

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE AGROSILVO PASTORIL
ESCUELA ACADÉMICO - PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

**EFFECTO DEL LACTOSUERO SUMINISTRADO EN FORMA
LÍQUIDA EN DOSIS ALTAS (30%, 40% Y 50%) EN LA
CRIANZA DE POLLOS BROILERS EN ETAPA DE
POLLIPAVO (39 A 70 DÍAS)**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

JIMMY JHEYSON GONZÁLES GARCÍA

TARAPOTO - PERÚ

2014

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE AGROSILVO PASTORIL
ESCUELA ACADÉMICO - PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TESIS

**EFFECTO DEL LACTOSUERO SUMINISTRADO EN FORMA
LÍQUIDA EN DOSIS ALTAS (30%, 40% Y 50%) EN LA
CRIANZA DE POLLOS BROILERS EN ETAPA DE
POLLIPAVO (39 A 70 DÍAS)**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:
JIMMY JHEYSON GONZALES GARCÍA**

**TARAPOTO – PERÚ
2014**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE AGROSILVO PASTORIL
ESCUELA ACADÉMICO - PROFESIONAL DE AGRONOMÍA
ÁREA PECUARIA

TESIS

**EFFECTO DEL LACTOSUERO SUMINISTRADO EN FORMA
LÍQUIDA EN DOSIS ALTAS (30%, 40% Y 50%) EN LA
CRIANZA DE POLLOS BROILERS EN ETAPA DE
POLLIPAVO (39 A 70 DÍAS)**

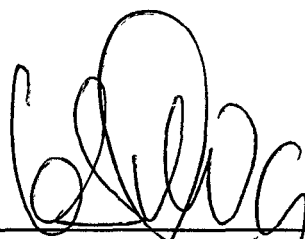
**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:
JIMMY JHEYSON GONZALES GARCÍA**

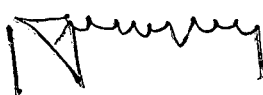
COMITÉ DE TESIS



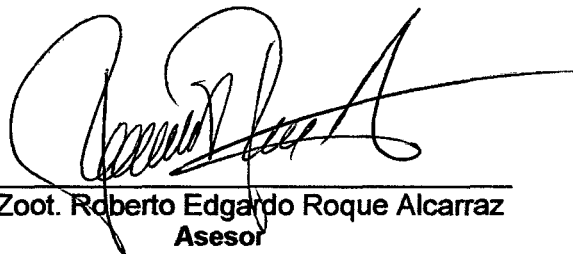
M. V. M.Sc. Carlos Augusto Nolte Campos
Presidente



Ing. Zoot. Justo Germán Silva Del Aguila
Secretario



Med. Vet. Hugo Sánchez Cárdenas
Miembro



Ing. Zoot. Roberto Edgardo Roque Alcarraz
Asesor

DEDICATORIA

A DIOS, POR SU INFINITA MISERICORDIA, SU BONDAD Y SU AMOR, QUE ME PERMITIÓ SEGUIR ADELANTE EN LOS MOMENTOS MAS DIFICILES, Y HACER POSIBLE MI SUPERACIÓN PERSONAL.

A MI MADRE, GINA GARCIA TORRES, MUJER ABNEGADA, QUE SUPERÓ TODAS MIS ESPECTATIVAS, APOYANDOME E INCULCANDOME LOS VALORES MAS IMPORTANTES, EL AMOR A LOS DEMAS Y EL AUTOESTIMA. MI PAPÁ HORACIO, SABIO DE PENSAMIENTO Y ACTUAR, MI ABUELITA EUGENIA Y TODOS MIS FAMILIARES Y AMIGOS.

A MIS HERMANOS LUIS MARIO Y MELISSA POR SU CARÍÑO, SU AMOR Y SOBRE TODO POR EXISTIR, Y ENSEÑARME A LUCHAR PARA LOGRAR UN MUNDO MEJOR.

AGRADECIMIENTO

- Gracias a **Dios**, por todas las bendiciones y pruebas a lo largo de mi vida y sobre todo en el transcurso del desarrollo de mis estudios superiores.
- Gracias a mis Padres, **Gina Garcia Torres y Aleardo Gonzales Garcia**, porque de ellos garantizaron mi existencia, a mi madre que contra todo obstáculo, supo como brindarme las mejores condiciones, para estudiar y lograr culminar con éxito mis estudios superiores.
- Gracias a mi asesor **Ing. Zoot. Roberto Edgardo Roque Alcarraz**, amigo y docente, que supo orientarme durante el desarrollo total del presente trabajo de investigación
- Gracias a los maestros de la vida, los docentes Universitarios, amigos y compañeros que me brindaron su apoyo y conocimientos a lo largo de mi desarrollo personal y profesional.
- Gracias a todos mis amigos, y colegas de trabajo, que me instaron a seguir adelante y a luchar por lograr el sueño anhelado de ser profesional.

I. ÍNDICE GENERAL

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
III. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA	4
3.1 Aspectos de genética y reproducción del pollo de carne	4
3.1.1 Taxonomía del broiler	4
3.1.2 Características del pollo broiler	4
3.1.3 Composición fenotípica de las aves productoras de carne	6
3.1.4 Potencial genético de los pollos de carne	7
3.1.5 Clasificación de las aves	8
3.1.6 Reproducción	10
3.1.7 Pollipavo	11
3.1.8 Anatomía del pollo	12
3.2 Instalaciones y equipo	14
3.3 Nutrición y Alimentación en pollos de carne	16
3.3.1 Nutrición en aves	16
3.3.2 Digestión y aprovechamiento del alimento	17
3.3.3 Clases de alimento para los pollos-carne	17
3.3.4 Mejoramiento genético de los pollos broiler	22
3.3.5 Funciones de los alimentos y principios nutritivos	24
3.3.6 Contenido de sustancias nutritivas del pollo	26
3.3.7 Necesidades nutritivas del pollo broiler	26
3.3.8 Incremento de peso	28
3.3.9 El alimento y temperatura	29
3.3.10 Agua	32
3.3.11 Formulación de raciones para pollo de carne	33

3.4	El suero de leche	36
3.4.1	Composición de lactosuero	36
3.4.2	Proteínas lactoséricas	36
3.4.3	El lactosuero en la alimentación	38
3.4.4	Características de sueros líquidos	41
3.4.5	Propiedades terapéuticas	42
3.4.6	Composición química y valor nutricional	42
3.4.7	Uso de lactosuero en aves	44
3.5	Manejo de pollo para carne	45
3.5.1	Fases de crianza	45
3.5.2	Manejo de factores ambientales	46
3.6	Sanidad en pollos para carne	51
3.6.1	Enfermedades de las aves	51
3.6.2	Clasificación de las enfermedades	52
3.6.3	Descripción de las principales enfermedades	53
3.6.4	Canibalismo	55
3.6.5	Heridas	56
3.6.6	Contusiones	57
3.6.7	Vacunas	57
3.6.8	Prevención de enfermedades	57

IV.	MATERIALES Y MÉTODOS	60
4.1	Materiales	60
4.1.1	Ubicación del campo experimental	60
4.2	Metodología	61
4.2.1	Antecedentes del campo experimental	61
4.2.2	Características del galpón experimental	61
4.2.3	Diseño experimental	62
4.2.4	Evaluaciones de parámetros	64

V. RESULTADOS	67
5.1 Ganancia de peso	67
5.2 Conversión alimenticia	71
5.3 Rentabilidad económica	75
VI. DISCUSIONES	77
6.1 Ganancia de peso	77
6.2 Conversión alimenticia	80
6.3. Análisis económico	82
VIII. CONCLUSIONES	83
IX. RECOMENDACIONES	84
X. BIBLIOGRAFIA	85
RESUMEN	
SUMMARY	
ANEXOS	

ii. ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1:	Sustancias nutritivas del pollo broiler	26
Cuadro 2:	Necesidades nutritivas del pollo broiler	26
Cuadro 3:	Requerimientos nutritivos del pollo de carne	28
Cuadro 4:	Índices pecuarios para pollos de carne	29
Cuadro 5:	Consumo de agua	33
Cuadro 6:	Composición química según su clase	44
Cuadro 7:	Cronograma de vacunación en San Martín	59
Cuadro 8:	Tratamientos en estudio	62
Cuadro 9:	Análisis de varianza para el experimento	62
Cuadro 10:	Cantidad de insumos y contenido de proteína y energía por tratamientos	63
Cuadro 11:	Proporción del agua de bebida y lactosuero	64
Cuadro 12:	Evaluación de ganancia de peso (g)	67
Cuadro 13:	Análisis de varianza para el peso vivo inicial	68
Cuadro 14:	ANVA para peso vivo final	69
Cuadro 15:	ANVA para la ganancia de peso de los pollos	70
Cuadro 16:	Conversión alimenticia (C.A) y Eficientes en la utilización de alimentos (EUA)	71
Cuadro 17:	ANVA para consumo de alimentos (g)	72
Cuadro 18:	ANVA para consumo de agua de los pollos	73
Cuadro 19:	ANVA para conversión alimenticia total	74
Cuadro 20:	Rentabilidad económica	76

iii. ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1:	Prueba de Duncan para el peso vivo inicial	68
Gráfico 2:	Prueba de Duncan para el peso vivo final	69
Gráfico 3:	Prueba de Duncan para la ganancia de peso	70
Gráfico 4:	Prueba de Duncan para el consumo de alimento	72
Gráfico 5:	Prueba de Duncan para el consumo de agua	73
Gráfico 6:	Prueba de Duncan para la conversión alimenticia total	74

I. INTRODUCCIÓN

La crianza de aves es la actividad de mayor difusión y requiere de investigaciones por las instituciones competentes que permitan acondicionar o establecer técnicas apropiadas como también equipos para la producción y manejo de esta actividad. Además es generadora de empleo, y tiene también alta incidencia en el desarrollo de otras actividades conexas de gran impacto económico para el país.

La importancia del sector avícola también radica en el sector salud, ya que contribuye a disminuir la desnutrición, por ser una de las fuentes proteicas de mayor consumo en la dieta diaria y por el contenido de minerales, vitaminas, etc. Por lo tanto, garantiza la seguridad alimentaria de nuestro país. La crianza de Pollipavo es una actividad productiva con bastante demanda y poca oferta a nivel nacional, especialmente en las temporadas de fin de año y por lo tanto es necesario el interés y la iniciativa de los investigadores y profesionales a fines, para brindar un producto de calidad y aun costo al alcance de las canastas familiares.

Por otro lado el lactosuero es un sub producto de la elaboración del queso que tiene mucho para ser aprovechado. En este trabajo se busca incentivar a la investigación del lactosuero de sus bondades alimentarias, como fuente energética, con la finalidad de darle un valor agregado contribuyendo de esta manera al utilización del los recurso de nuestra zona. El lactosuero es prácticamente un insumo con bondades alimenticias energéticas y no es muy difundida su utilización, en este proyecto se le dará un valor agregado contribuyendo de esta manera a la investigación de insumos netamente regionales.

Los insumos que se utilizan en la elaboración de las raciones alimentarias de los pollos parrilleros pesados es considerablemente elevados desde el punto de vista económicos, que muchas veces al pequeño y mediano productor, el margen de ganancia no es muy considerable, este proyecto propone una iniciativa para bajar el costo de producción con la incorporación de lactosuero en la alimentación de las aves.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Contribuir al conocimiento y desarrollo de nuevas alternativas de alimentación en la producción de pollos para carne.

2.2 Objetivos específicos

- a) Evaluar el efecto del lactosuero como suplemento en alimentación de pollos pesados para carne, suministrados en forma líquida, en tres concentraciones (30%,40% y 50%) como agua de bebida en la etapa de pollipavo (39 a 70 días).
- b) Determinar la ganancia de peso, consumo de agua, conversión alimenticia y rentabilidad económica de la crianza de pollos pesados de la línea Cobb 500 en la etapa de pollipavo, con raciones altas en energía suplementados con lactosuero.

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. Aspectos de Genética y Reproducción del Pollo de Carne

3.1.1 Taxonomía del broiler

Según (<http://www.slideshare.net/bonillaluis/manejo-de-pollos-1754249>), nos presenta la clasificación zoológica de la gallina doméstica a la que pertenece el pollo de carne:

Reino	:	Animal
Tipo	:	Cordados
Subtipo	:	Vertebrado
Clase	:	Aves
Subclase	:	Neornikes (sin dientes)
Superorden	:	Neognates (sin esternón)
Orden	:	Gallinae
Suborden	:	Galli
Familia	:	Phaisanidae
Genero	:	Gallus
Especie	:	<i>Gallus gallus</i>

3.1.2. Características del pollo broiler

Según SÁNCHEZ (2005), se entiende por “broiler” el ave joven procedente de un cruce genéticamente seleccionado para alcanzar una alta velocidad de crecimiento.

En la avicultura industrial, cuando se habla del pollo para carne, el término “broiler” define a un tipo de ave, de ambos sexos, cuyas características principales son su rápida velocidad de crecimiento y la formación de notables masas musculares, principalmente en la pechuga y las patas, lo que le confiere un aspecto redondeado, muy diferente del que tienen otras razas o cruces de la misma especie, explotadas para la puesta. El corto periodo (6 semanas) de crecimiento y engorde del pollo broiler, aptos para el mercado, lo ha convertido en la base principal de la producción masiva de carne aviar de consumo habitual en cualquier canasta familiar, preferido por las cualidades siguientes:

- Es una carne nutritiva y apta para todas las edades.
- Es barata de producir.
- Es fácil de preparar.
- No tiene ninguna contraindicación por motivos religiosos.

Aparte de ello, el disponer de las infraestructuras necesarias para el desarrollo del sector de la cría de pollos es algo mucho más rápido que en el caso de cualquier otra producción cárnica.

Esto es lo que ha hecho que fuera estimulado por todos los gobiernos que, además, lo han visto con interés porque, debido a su bajo costo de producción, la carne de pollo es un artículo deflacionario.

Su nombre se deriva del vocablo inglés Broiler que significa parrilla o pollo para asar. Pertenece al grupo de las razas súper pesadas para la obtención

de esta raza se realizaron varios cruzamientos hasta dar con ejemplares resistentes a enfermedades, mejor peso, buena presentación física, excelente coloración del plumaje, etc.

El Broiler, es el resultado del cruce de una hembra WHITE ROCK, cuyas características son: buena fertilidad, mejor índice de conversión alimenticia, muy buena conformación de la canal, piel y patas amarillas fundamentalmente el aspecto agradable a la vista., con machos de la raza CORNISH cuyas características son: Un pecho bastante profundo, carne compacta y excelente plumaje (Cumpa y Ciriaco 1991).

3.1.3 Composición fenotípica de las aves productoras de carne

Según Fernández (2003), manifiesta que la composición fenotípica de un ave productora de carne es la siguiente

- Actitud erguida y alerta
- Pico fuerte y curvado hacia abajo
- Cabeza de tamaño medio
- Cresta y barbilla chica
- Cuerpo ancho y largo
- Muslos y piernas voluminosa
- Patas cortas separadas ,canillas gruesas , dedos y uñas fuertes
- Pechuga grande ,ancha y profunda que le de aspecto prominente
- Espalda larga e inclinada
- Cola corta, pocas plumas en la gallina y el gallo

3.1.4 Potencial genético de los pollos de carne

Desde la primera mitad del siglo que finaliza hasta nuestros días el proceso genético, nutricional, sanitario y en las prácticas de crianza permitieron a una especie con un ciclo de vida breve alcanzar performances productivas insospechadas. En la década de 1950 un ave tardaba 5 meses en llegar a la de faena con 2 Kg. de peso, siendo necesario 5 kg. de alimento para producir 1 Kg. de peso vivo. Hoy un ave alcanza 3 Kg. en 50 días requiriendo solo 2.1Kg. de alimento por 1 Kg. de peso vivo.

Intensos estudios genéticos cuyo único fundamento fue el mejoramiento continuo de la **performance zootécnica de las aves**, descansaron en dos principios básicos, por un lado los genes que los individuos heredan de sus padres y por el otro lado la amplitud de una interacción que estos genes tiene con el medio ambiente.

Estos progresos tan rápidos son posibles por el corto ciclo de vida de las gallinas y por su gran descendencia: 150 pollitos en 9 meses, lo que permite una altísima presión de selección.

Luego con el avance genético comenzaron a adaptarse mejor los **requerimientos nutricionales de las aves** pudiéndose, de esta manera lograr alimentos balanceados fabricados con ingredientes de composición perfectamente conocidos.

Fernández (2003), indica que los pollos de carne en la actualidad tiene un potencial genético muy alto, potencial que exige determinados requisitos para manifestarse totalmente, en especial de alimentación, por lo que nuestros conceptos nutricionales deben cambiar al igual que los pollos, ya que es un aspecto de mucha importancia, especialmente la relación energía – proteína de la dieta. El potencial genético está dado y por ende se debe tener cuidado con los niveles nutricionales, pues el pollo en la actualidad tiene un mayor grado de metabolismo y si observamos, todos los manejos sean extremado con la finalidad de brindar el mayor confort al pollo, dado que los primeros días van a ser decisivos para la buena performance del lote.

3.1.5 Clasificación de las aves

SANCHÉZ (2005), nos menciona que las gallinas pueden clasificarse en cinco grupos.

a) Producción industrial de huevo.- En base a líneas híbridas para huevos, son el resultado de una selección genética y su explotación es en establecimientos industriales. Estas aves requieren un control sanitario estricto y alimentos balanceados para que tengan un rendimiento adecuado y no enfermen. Tampoco son aptas para producir pollitos, dado que es raro que encluequen y no son buenas madres. A este grupo pertenecen la Leghorn y otras razas híbridas (Lohmann, Hy Line, De Kalb, shaver). Son aves pequeñas pero que sin embargo producen huevos grandes y tienen una alta conversión alimento-postura.

- b) Producción industrial de carne.-** Son líneas híbridas comerciales especializadas en la producción de pollos para el consumo. Requieren los mismos cuidados y exigencias de alimentación que las aves productoras de huevo.

Este tipo de ave es muy propenso a las enfermedades y muy exigentes en cuanto a las condiciones ambientales, temperatura adecuada (según la edad), la humedad del galpón entre los 40-60%, buena ventilación, espacio suficiente para que las aves puedan moverse, retiro de las camas, limpieza y desinfección concienzuda de los pisos e iluminación nocturna. Las más conocidas son Hubbard, Arbor Acres, Cobb.

- c) Productoras de doble propósito.-** Producen tanto huevos como carne de manera abundante. La postura promedia los 200 huevos al año y los pollos dan buena carne aunque el crecimiento no es tan rápido como las razas especializadas. Son aves tranquilas, se adaptan bien a los distintos climas y tienen una mayor resistencia a las enfermedades respecto a los grupos anteriores. La más empleada es la raza Rhode Island, pero también dan buenos resultados la New Hampshire, Sussex, Plymouth Rock, Orpington y Wyandotte.

- d) Tipo criollo o de campo.-** Estas aves vienen de un largo proceso de selección natural y han desarrollado una gran resistencia a condiciones ambientales desfavorables. Pueden desarrollarse bien dentro de un rango

muy amplio de temperatura y humedad. Comen desechos de la huerta y el hogar como así también insectos que encuentran directamente en la tierra. Son aptos para la cría domestica, pero su producción de carne y huevos es modesta.

- e) **Aves mejoradas.-** Son el resultado de cruzar razas criollas con aves de pura raza obteniendo animales que combinan lo mejor de las distintas razas. El primer año se cruza un gallo de raza pura (por lo general de doble propósito) con hembras criollas.

Se requiere un gallo por cada 10 gallinas. Al segundo año se cambia al gallo por otra de la misma raza pura para que se aparee con las gallinas obtenidas el año anterior (ya mejoradas), durante los siguientes tres años las aves seguirán reproduciéndose sin cambiar de gallo.

3.1.6 Reproducción

ACIAR (2002), menciona que al igual que en los animales superiores, la reproducción de las aves se realiza por medio del acoplamiento o cruza entre un macho y una hembra. Los órganos sexuales del macho están formados por los testículos y una pequeña papila ubicada en la cloaca que utiliza como órgano copulador.

Al cruzarse el gallo con las gallinas se obtendrá huevos fecundados de los que nacerán pollitos después de 21 días de incubación natural o en forma

artificial. Los huevos deben tener menos de 12 días desde que fueron puestos por las gallinas para iniciar el proceso de incubación.

a) Incubación

➤ Incubación artificial

El sistema de incubación artificial generalmente se realiza en grandes criaderos de pollos en los que se ocupan máquinas muy sofisticadas y de alto costo. En cambio el sistema de incubación natural es posible realizarlo a nivel familiar y sin costo adicional.

➤ Incubación natural

La incubación natural se inicia una vez que la gallina ha puesto una determinada cantidad de huevos fecundados. Cuando la gallina no se levanta, permanece todo el día y la noche dentro de su nido o en algún lugar apartado y tranquilo, se eriza, se aísla, cambia de temperamento y emite un cacareo característico, decimos, entonces, que está clueca.

3.1.7 El Pollipavo

En la actualidad no existen referencias bibliográficas sobre el Pollipavo, pero las observaciones empíricas encontradas en el mercado local, nos muestran que se refiere a un pollo broiler criado más allá de las 8 semanas, o es un pollo reproductor macho, con el único requisito que debe pesar más de 3 kg.

<http://susanavictoria.blogspot.com/2007/12/la-verdad-del-pollipavo.html>, nos dice; la primera vez que escuche la palabra "POLLIPAVO" pensé que era el

cruce de las aves gallináceas y pavo, tremenda decepción me llevé al enterarme que era un pollo grande, pero este nuevo ejemplar llegó al mercado para competir con el cerdo y el pavo, en la cena navideña; el pollo fue la alternativa perfecta, por la clase popular peruana que no cuenta con el poder adquisitivo necesario para comprar un pavo o un lechón, con la llegada del "Pollipavo", el pollo quedó desplazado de las mesas navideñas.

3.1.8 Anatomía del pollo

SÁNCHEZ (2005), nos señala que la anatomía interna de las aves presenta modificaciones generalmente adaptadas y relacionadas con el vuelo. Resume las características anatómicas y fisiológicas siguientes:

- El cuerpo suele ser ligero, con un esqueleto de reducido peso; huesos huecos, largos y delgados.
- Las extremidades desarrollan una fuerte musculatura.
- El esternón se ensancha para dar así más superficie de inserción a los músculos del vuelo; el músculo pectoral está muy desarrollado y es fundamental para volar, se origina en el esternón y se inserta en el húmero.
- El aparato digestivo consta de un pico carente de dientes (tragan el alimento sin masticar). La boca tiene un paladar secundario, la lengua y la glotis.
- En la mitad del esófago existe un ensanchamiento (el buche) donde se almacena el alimento temporalmente.

- El estómago (molleja) dispone de paredes fuertes y musculosas, con el objeto de triturar el alimento que ingieren entero. El intestino es muy largo y finaliza en la cloaca a través del ano.
- En el aparato circulatorio, que es doble, se distingue un corazón dividido en cuatro cavidades: dos aurículas y dos ventrículos, que permiten una total separación de la sangre arterial y venosa.
- El sistema nervioso está más desarrollado que en los reptiles. En los sentidos destacan especialmente el órgano de la vista. Al contrario de los mamíferos, carece de oído externo (orejas).
- Las aves no poseen vejiga urinaria; el riñón es complejo y filtra la sangre mediante un conjunto de tubos llamados nefronas.
- Mediante los uréteres (uno por cada riñón) se conduce la orina (muy concentrada) directamente hasta la cloaca.

MAYNARD (1975), indica que en las aves están ausentes los dientes, está presente un buche bien desarrollado y una molleja, el ciego es doble y falta el colón. La estructura del tracto digestivo del ave sugiere que el proceso es rápido y semejante a los carnívoros y herbívoros. Las necesidades nutritivas de los pollos varía según las etapas de su crecimiento; siendo las raciones distintas en cada etapa y están referidos a una provisión suficiente de proteína de buena calidad para el mantenimiento y formación del tejido muscular; fuentes que aportan energía para su mantenimiento y terminación; minerales necesarios para la estructura corporal y los procesos fisiológicos normales del cuerpo y vitaminas esenciales para el crecimiento y desarrollo normal del animal.

3.2. Instalaciones y Equipos

Según el ZOOTECNISTA (2009), nos señala lo siguiente:

Instalaciones.- Los galpones es un factor importante ya que es importante proteger a las aves de los cambios del medio ambiente, evitándoles gastos extras de energía. Los galpones deben ser durables, cómodos, económicos, de fácil manejo y mantenimiento. Antes de construir un galpón es importante tener en cuenta lo siguiente:

- La ubicación es un factor importante ya que la buena orientación nos permitirá regular la temperatura en el interior.
- La ventilación y temperatura tienen que ser ideales ya que dentro de los galpones el aire debe circular libremente (no el viento), para esto se aconseja usar cortinas de plástico o de lona.
- La iluminación es otro factor importante ya que la luz es la principal fuente de síntesis de la vitamina D, que influye en el control sanitario y en la productividad de los animales.
- La humedad, es esencial mantener niveles adecuados de humedad relativa, para ello hay que controlar la ventilación y evitar el goteo en los bebederos y observar que la cama no esté reseca ni húmeda.
- El diseño y la dimensión varía de acuerdo a las condiciones ambientales de la zona en la que se localice la explotación. Las dimensiones puede variar de acuerdo a las capacidades económicas del productor. Los galpones se deben construir con un ancho entre 10 y 15 m y una longitud entre 30 y 80m, máximo 100 m, para no tener complicaciones de manejo.

Equipos.- Dependiendo del tamaño, el productor puede utilizar equipos automáticos, manuales o ambos. De acuerdo con sus necesidades. Entre los equipos tenemos:

- **Criadoras.-** Son unidades empleadas en la cría de pollitos, cuyo propósito es proporcionar el calor necesario a los pollitos bebés hasta que emplumen. Hay varias clases como de suspensión que son las más comunes y más sencillas de usar; de plancha de calor, las de agua caliente y los sistemas de calefacción de galpones.
- **Círculos de protección.-** Son importantes cuando ingresa el lote de pollitos bebé al galpón ya que esto evita que se esparzan por todo el lugar y más que todo para que se mantengan calientes.
- **Bebedores.-** Deben ser de materiales resistentes e inertes, inoxidable de fácil limpieza, los recomendables son los bebederos de campana automáticos ya que son de fácil manejo.
- **Comederos.-** Son los recipientes especiales diseñados para colocar el alimento de las aves. Los manuales pueden ser de metal (zinc), los automáticos pueden ser de canal y cadena, de plato y transportador de sistema vibrador, de banda transportadora, ect.

Los comederos varían de acuerdo a la edad de los pollos, por ejemplo a los pollitos de 1 a 5 días el alimento se esparce en el cartón para que tengan mejor acceso al alimento, las aves de 2 a 6 semanas requieren comederos lineales con 5 a 6 cm de espacio para cada ave, 4 a 5 comederos tubulares de 12 pulgadas que sirven para 100 aves, cuando tienen 7 a 9 semanas,

requieren de 10 a 15 cm por ave en los comederos lineales y de 7 a 8 en los comederos tubulares de 16 pulgadas para unos 100 pollos.

3.3. Nutrición y Alimentación en Pollos de Carne

3.3.1 Nutrición en aves

BUNDY y DIGGINS (1991), menciona los cinco nutrientes importantes como: Carbohidratos, grasas, proteínas, minerales y vitaminas. Los carbohidratos y las grasas producen calor y energía; las proteínas al ser asimilados forman los músculos, órganos internos, la piel y las plumas; las proteínas se transforman en aminoácidos; de los veinticinco aminoácidos conocidos, los que tienen más probabilidades de faltar en una ración avícola son: Arginina, Lisina. Metionina, Cistina y Triptófano.

Los minerales son indispensables para la formación de los huesos y huevos. Las aves domésticas necesitan las vitaminas A, complejo B, C, D, E y K; los antibióticos no son nutrientes, pero se suman a las raciones como una forma de terapia.

Los alimentos de las aves domésticas se clasifican en granos de cereales, proteínas suplementarias, suplementos minerales y vitamínicos, y como alimentos misceláneos. Los suplementos de proteínas son de dos tipos: animal y vegetal. Las proteínas animales contienen aminoácidos y factores de crecimientos que no se encuentran en los procedentes de las plantas.

3.3.2 Digestión y aprovechamiento del alimento

Según "CET" (1989), el aprovechamiento del alimento se inicia en el pico y termina en el ano y cloaca. Una vez tragado el alimento pasa al esófago y de allí a tres compartimentos: el buche, que es el sitio donde se humedece; el estómago, donde se inicia la digestión; la molleja, lugar donde el alimento se tritura. Luego pasa al intestino delgado donde el alimento se termina de digerir y se absorben todos los nutrientes.

Los nutrientes pasan a la sangre y se distribuyen por todo el organismo. Posteriormente, la parte del alimento que no se digiere, pierde el agua en el intestino grueso y sale como excremento a través de la cloaca. Las aves aprovechan el alimento con mucha eficiencia. Una vez consumido se destina a dos funciones fundamentales:

- a) Mantención.** Es la función más importante que debe satisfacer el animal, para mantener la temperatura corporal constante (la temperatura de las aves es de 42°C), caminar, respirar, comer, digerir el alimento, producir sus defensa contra enfermedades, etc., es decir, toda la actividad necesaria para vivir.
- b) Producción.** Después de satisfacer sus requerimientos de mantención, el alimento es utilizado para crecer, producir huevos y carne.

3.3.3 Clases de alimentos para pollos-carne

CET (1989), nos mencionan las clases de alimentos, siguientes:

A. Alimentos energéticos (Granos)

- a) **Maíz.-** Es un excelente alimento energético. Es pobre en proteínas, calcio y fósforo. Maíces amarillos aportan colorantes para el huevo y piel de las aves. Al igual que el resto de los granos, se debe moler y/o chancar para facilitar su consumo y utilización por parte del animal y también para facilitar la mezcla con otros alimentos. Se puede incorporar la cantidad que se quiera en la ración ya que no tiene sustancias tóxicas.

- b) **Cebada.-** Es similar al maíz en energía, por lo que puede remplazar en la ración. También es pobre en proteínas, calcio y fósforo. No tiene límites de incorporación en la ración.

- c) **Avena.-** Alimento muy apetecido por las aves por su considerable contenido en grasa. Tiene un poco menos de energía que el maíz y la cebada. Sólo se debe incorporar en un 15% en la ración alimenticia (150g. por cada 1 Kg. de ración) ya que tiene mucha fibra y dificulta su mezcla con otros alimentos.

- d) **Trigo.-** Alimento de excelente calidad muy similar al maíz en su contenido de energía, aporta fósforo y algunas vitaminas. Se debe dar a comer chancado, ya que molido muy fino provoca lesiones en el pico de las aves.

- e) **Curagüilla (sorgo de escoba).**- Grano amargo no muy apetecido por las aves. Aporta menos energía que los anteriores. Contiene una sustancia tóxica (ácido tánico) que limita su incorporación en la ración a 10% como máximo.
- f) **Arroz.**- Gusta mucho a las aves. Similar en cantidad energética al maíz generalmente se pueden disponer de arroz partido o dañado que rechazan los molinos. Sin límite de incorporación a la ración.

B. Sub-Productos de origen vegetal (Energéticos)

- a) **Harinilla y afrechillo de trigo.**- Aporta energía en forma similar a la avena. Además, aporta una buena cantidad de proteínas. Sin limitaciones en su incorporación.
- b) **Polvillo, afrecho y harinilla de arroz.**- Generalmente se venden mezclados. Aporta una cantidad parecida de energía y de proteína que los subproductos del trigo.

Si se compra en una arrocera no debe incorporar más allá de un 10% en la ración, porque se enrancia rápidamente. Si se compra en una fábrica de aceite no tiene limitaciones de incorporación.

C. Alimentos proteicos de origen vegetal

- a) Afrecho de maravilla.-** Rico en proteínas y bajo en energía. No presenta ningún principio tóxico que limite su incorporación en la ración.
- b) Afrecho de raps.-** Aporta mayor cantidad de proteínas que el afrecho de maravilla. Tiene sustancias tóxicas que provocan bajas de postura, de crecimiento y bocio. No incluir más de 7% en la ración.
- c) Afrecho de linaza.-** Aporte de proteínas similar al afrecho de Raps. Máximo nivel de incorporación: 5%, ya que tiene efectos laxantes.
- d) Afrecho de soya.-** Excelente aporte de proteínas, parecido al de las maravillas. Además contiene una buena cantidad de energía. En lo posible se debe utilizar el afrecho de color tostado, ya que el de color blanco tiene sustancias tóxicas que lesionan el páncreas. El afrecho tostado no tiene limitaciones de inclusión en la ración.
- e) Lupino.-** Aporta proteínas y energía; en lo posible utilizar sólo de la variedad blanca-dulce; se debe moler bien, porque tiene una cubierta muy dura. Presenta algunas sustancias muy tóxicas que afectan al hígado y al sistema nervioso, por lo cual, no se debe incluir más de un 20%.

D. Alimentos proteicos de origen animal

- a) **Harina de pescado.-** Excelente aporte de proteínas de muy buena calidad. Es el alimento proteico más completo. También tiene un buen aporte de energía, calcio, fósforo y algunas vitaminas. No se puede incorporar más allá de 15% en la ración, ya que provoca úlceras y hemorragias digestivas conocido como “vómito negro.”
- b) **Harina de carne y huesos.-** Muy rico en proteínas, calcio y fósforo. Se incorpora máximo en un 10%.
- c) **Harina de subproductos de matadero de aves.-** En pollas y pollos en engorda, no tiene limitaciones de incorporación.

E. Alimentos que aportan minerales y vitaminas

- a) **Forraje verde y pastos.-** Las gallinas no son buenas para consumir forraje, dado que no pueden aprovechar éste alimento tan eficientemente como los gansos, las vacas, ovejas, etc. Sin embargo, siempre pastorean un poco. El forraje verde aporta proteínas, minerales y vitaminas. A medida que madura se va tornando más fibroso, menos apetitoso para los animales y menos nutritivo. Por lo tanto, el forraje se debe dar a comer lo más tierno posible.
- b) **Conchuela.-** Es un suplemento mineral rico en calcio. Es de bajo costo. Otra alternativa para el aporte de calcio en la dieta son, las

cáscaras de huevo molidas. El calcio es un mineral que siempre debe estar en la alimentación de los animales.

- c) **Sal Común.-** Aporta cloro y sodio. Siempre se debe incorporar en la ración en cantidad de 0,5% a 1%.

F. Agua

Las aves tienen que beber mucho para digerir los alimentos. Siempre deben tener agua limpia y fresca a su disposición. Una gallina puede beber hasta ¼ litro al día; si hace mucho calor llegará a tomar casi ½ litro.

Por lo tanto:

- Construya bebederos lo suficientemente grandes como para que puedan beber todas las gallinas a la vez.
- Jamás deje que se sequen los bebederos.
- El agua debe estar siempre limpia, si se ensucia se debe cambiar. El agua sucia transmite muchas enfermedades a las aves.

3.3.4 Mejoramiento genético de los pollos broiler

Según FERNÁNDEZ y MARSO (2003), nos indican que desde la primera mitad del siglo que finaliza hasta nuestros días el proceso genético, nutricional, sanitario y en las prácticas de crianza permitieron a una especie con un ciclo de vida breve alcanzar performances productivas insospechadas.

En la década de 1950 un ave tardaba 5 meses en llegar a la de faena con 2 Kg. de peso, siendo necesario 5 kg. de alimento para producir 1 Kg. de peso

vivo. Hoy un ave alcanza 3 Kg. en 50 días requiriendo solo 2.1Kg. de alimento por 1 Kg. de peso vivo.

En la década de 1920 Henry Wallace Jr., tomando como base los ensayos de su padre en el desarrollo de maíces híbridos, comenzó los suyos propios utilizando aves de razas puras para los cruzamientos. A partir de allí la producción de gallinas y pollos híbridos dio origen a una actividad que se transformaría en una de las más dinámicas y tecnificadas de las que se ocupan de la provisión de proteínas de origen animal.

Intensos estudios genéticos cuyo único fundamento fue el mejoramiento continuo de la performance zootécnica de las aves, descansaron en dos principios básicos, por un lado los genes que los individuos heredan de sus padres y por el otro lado la amplitud de una interacción que estos genes tiene con el medio ambiente.

Estos progresos tan rápidos son posibles por el corto ciclo de vida de las gallinas y por su gran prolificidad: 150 pollitos en 9 meses, lo que permite hacer una altísima presión de selección.

Luego con el avance genético comenzaron a adaptarse mejor los requerimientos nutricionales de las aves pudiéndose, de esta manera lograr alimentos balanceados fabricados con ingredientes de composición conocidos.

En la actualidad los pollos para carne, tiene un potencial genético muy alto, que exige determinados requisitos para manifestarse totalmente, en especial de alimentación, por lo que nuestros conceptos nutricionales deben cambiar al igual que los pollos, ya que es un aspecto de mucha importancia, especialmente la relación energía – proteína de la dieta.

3.3.5 Funciones de los alimentos y principios nutritivos

SILVA y ROQUE (2009), mencionan que en las aves los alimentos se emplean para mantenimiento, crecimiento, engorde, producción y reproducción, esta última importante en las ponedoras, porque implica la formación del huevo.

Los principios nutritivos o nutrientes, contenidos en los alimentos son los siguientes.

- a) **Agua.-** Es el principal componente de las plantas y animales. No es un nutriente en el sentido estricto de la palabra, pero es fundamental para la fisiología animal, ya que todo el metabolismo corporal se da en un medio acuoso.
- b) **Carbohidratos.-** Representa cerca del 75% del peso seco de los vegetales y granos, constituyendo el principal componente de las raciones para las aves, pues son fuentes de energía y calor.

En el análisis químico de los alimentos están en la fracción conocida como los Extractos Libre de Nitrógeno ó Nifex.

- c) **Grasas.-** Constituye alrededor del 17% del peso seco del pollo parrillero y cerca del 40% del huevo entero, por lo tanto su aporte en la alimentación va a ser determinante para la conformación de la grasa corporal. Como los carbohidratos, son fuente de energía y su deficiencia retarda el crecimiento ó la producción de huevo.

- d) **Proteínas.-** Son los nutrientes más importantes para la producción animal, ya que los productos que de ella se obtienen, son proteína. Por lo tanto se diría que el objetivo de la producción animal es la producción de proteína animal. Químicamente están formados por las unidades fundamentales que son los aminoácidos, los cuales nunca deben ser deficitarios en la alimentación de las aves, debido a que son responsables de la formación de la proteína animal, sobre todo los aminoácidos esenciales; por lo tanto es primordial suministrar cotidianamente proteína a las aves.

- e) **Minerales.-** Los 15 minerales considerados como esenciales para la gallina y el pavo son los siguientes: Calcio, Fósforo, Magnesio, Manganeso, Zinc, Hierro, Cobre, Cobalto, Yodo, Sodio, Cloro, Potasio, Azufre, Molibdeno y Selenio. Por lo tanto, deben estar presentes también en las raciones alimenticias.

- f) **Vitaminas.-** Cumplen un papel de catabolizadores de las reacciones metabólicas, por lo que su deficiencia puede traer serias consecuencias y pérdida económica.

3.3.6 Contenido de sustancias nutritivas del pollo broiler

CUMPA y CIRIACO (1991), reportan que la composición química corporal total varía significativamente durante el crecimiento de las aves.

Cuadro 1: Sustancias nutritivas del pollo broiler

EDAD	SUSTANCIAS SECAS (%)	PROTEINAS BRUTA (%)	GRASA (%)	CENIZA (%)
1 día	24	15,5	5,0	3,5
28 días	28	18,0	6,0	4,0
56 días	31 a 32	19,0	6,5 a 7,5	5,0

Fuente: CUMPA Y CIRIACO, (1991).

3.3.7 Necesidades nutritivas del pollo broiler

Según ENSMINGER (2003), menciona lo siguiente:

Cuadro 2: Necesidades nutritivas del pollo broiler

NUTRIENTE	INICIAL 0 a 28 DÍAS	ACABADO (29 a 56 DÍAS)
E..M cal/ kg	3076	3175
E. prod cal/ kg	2248	2319
Proteína %	24.05	20.13
Grasas %	7.07	8.09
Fibra %	2.70	2.69
Calcio %	1.02	0.98
Fósforo total %	0.63	0.62
Fósforo disponible %	0.41	0.55

Conviene seguir los siguientes pasos para una alimentación eficiente de los pollos parrilleros.

Los alimentos constituyen el principal rubro de los gastos en la explotación avícola, representa entre el 65 y 75% del costo total de la producción.

- ❖ La ración inicial para pollitos contiene entre 21 y 22% proteína en las primeras cuatro semanas, contenido de proteína. que tiene relación con el contenido energético de la ración.
- ❖ Pasadas las cuatro semanas, los pollos broiler reciben alimento de finalización o engorde que tiene mayor nivel energético y menor nivel proteico.

CUMPA y CIRIACO (1991), nos mencionan los siguientes requerimientos nutritivos para la producción de pollos parrilleros.

Cuadro 3: Requerimientos nutritivos del pollo de carne

COMPONENTE NUTRITIVO	INICIO 0-3 SEMANAS	CRECEDOR 4-9 SEMANAS	ACABADO Y MERCADO
Proteína cruda %	23	20	18
Kcal. Energía	3100-3150	3150-3200	3200-3250
Proteína	135-137	150-160	168-180
Grasa%	6-8	7-10	8-10
Aminoácidos			
Metionina	0.65	0.60	0.50
Metinina y Cisterna	1.34	1.20	1.00
Licina	1.80	1.58	1.16
Vitaminas(añadir por Kg)			
Vit. A. V.I.	9000	8000	7000
Vit. D3. V.ig.	3000	2500	2200
Vit. E, V.I.	12	12	11
Vit. K, mg	2.2	2.4	2.4
Tiamina, mg.	2	2	2
Piridoxina, mg	2.5	2	1.2
Biotina, mg.	0.12	0.12	0.11
Minerales			
TOTAL %			
Calcio	1	1	1
Fósforo Disponible	0.5	0.5	0.5
Sodio	0.22	0.22	0.22
Sal	0.38	0.38	0.38

Fuente: Cumpa y Ciriaco (1991).

3.3.8 Incremento de peso

CUMPA y CIRIACO (1991), mencionan que el incremento de peso por semana está en función de la calidad del alimento, de los insumos que constituyen la ración, etc. Los cuales se reflejan en una buena conversión alimenticia.

Cuadro 4: Índices pecuarios para pollos de carne

MACHOS						
Edad – Semanas	Peso vivo gr.	Ganancia de peso gr.	Consumo de alimento		Conversión alimenticia	
			Semanal gr.	Acumulado gr.	Semanal gr.	Acumulada gr.
1	158	116	136	136	1.17	0.86
2	402	244	298	434	1.22	1.08
3	737	335	486	920	1.45	1.25
4	1149	412	693	1613	1.68	1.40
5	1627	478	924	2537	1.93	1.56
6	2147	520	1147	3684	2.21	1.72
7	2674	527	1347	5031	2.56	1.88
8	3194	520	1538	6569	2.96	2.06
9	3697	503	1720	8289	3.42	2.24

Fuente: Silva, et al, (2009).

3.3.9 El alimento y temperatura

Según, SÁNCHEZ (2005), nos menciona que los pollos pueden tolerar un ambiente frío mucho mejor que uno cálido. Por esta razón es que, comúnmente se acepta que durante esta temporada de calor debemos proporcionarles un ambiente fresco, agua fresca, y un lugar donde puedan protegerse del sol.

Sin embargo, es poca la atención que se ha prestado al hecho de que cuando hace calor y las condiciones son húmedas también se presentan problemas con la calidad del alimento.

Altas temperaturas

La mayoría de las personas reconocemos la relación inversa que hay entre la estabilidad de los alimentos y la temperatura. A mayores temperaturas, más rápidamente se deterioran los alimentos.

Los humanos sabemos instintivamente que la calidad del alimento puede ser conservada por largos periodos de tiempo a bajas temperaturas.

En el caso de los alimentos para aves, las altas temperaturas también pueden asociarse con la reducción de la vida útil. Las reacciones químicas son más rápidas a altas temperaturas.

Además:

- Los procesos de deterioro, como la rancidez de la grasa en el alimento, se producen a una tasa más elevada cuando la temperatura pasa los 30°C.
- Adicionalmente, el alimento adquiere un olor “mohoso” mucho más rápidamente en épocas de calor que durante los meses más frescos.
- Los productores avícolas deben esforzarse en mantener el alimento en un lugar donde la temperatura no sea excesiva.
- El productor comercial que tiene silos de almacenamiento metálicos expuestos al sol no puede hacer esto eficiente, mientras que en las grandes instalaciones comerciales el alimento se recibe varias veces a la semana.

- El productor en patio, por otra parte, quizás puede adquirir tal cantidad de alimento que le dure varias semanas. Este es suficiente tiempo para que alimento se deteriore y pierda valor nutritivo si se conserva en un lugar caliente, como por ejemplo un depósito metálico.

El problema de la alta humedad

Altos niveles de humedad también contribuyen al rápido deterioro del alimento de los pollos. Es bien sabido que la reducción o eliminación de la humedad aumenta la estabilidad.

El secado de carnes y vegetales ha sido practicado por miles de años para retardar su deterioro.

Desafortunadamente, es frecuente, que en algunas zonas, las épocas de más calor sean también las de mayor humedad y esta humedad puede conducir a un rápido deterioro de la calidad del alimento de las aves.

Hongos (Mohos)

Uno de los principales peligros implicados en el manejo de alimentos cuando hay alta humedad es la proliferación de mohos.

Muchos mohos comienzan a crecer rápidamente cuando el contenido de humedad excede el 13 ó 14%.

Algunos de estos mohos producen sustancias tóxicas, conocidas como micotoxinas.

La más comúnmente mencionada es la aflatoxina, la cual tiene un efecto muy nocivo para la salud y crecimiento de las aves.

La infestación por insectos también es mucho más probable que ocurra cuando el contenido de humedad del alimento es superior al 12 ó 14%.

El olor a moho en el alimento de los pollos, mencionado anteriormente, es más probable que aparezca junto a la alta humedad del ambiente.

3.3.10 Agua

Las aves tienen que beber mucho para digerir los alimentos. Siempre deben tener agua limpia y fresca a su disposición. Una gallina puede beber hasta ¼ litro al día; si hace mucho calor llegará a tomar casi ½ litro. Por lo tanto:

- Construya bebederos lo suficientemente grandes como para que puedan beber todas las gallinas a la vez.
- Jamás deje que se sequen los bebederos.
- El agua debe estar siempre limpia, si se ensucia se debe cambiar. El agua sucia transmite muchas enfermedades a las aves.

Silva G. 2006, menciona que el consumo de agua es determinante para un buen manejo de la crianza, el agua favorece a las funciones fisiológicas e

interviene directamente en la hidrólisis que permite la absorción en solución de los nutrientes de los alimentos.

Cuadro 5: Consumo de agua

D.- CONSUMO DE AGUA			
Las necesidades diarias de agua por 1000 Broiler en diferentes temperaturas ambientales son:			
EDAD (Semanas)	CONSUMO DE AGUA (Litros)		
	10 °C	21 °C	32 °C
1	23	30	33
2	49	60	102
3	64	91	203
4	91	121	272
5	113	155	333
6	140	185	390
7	174	216	428
8	189	235	450

Fuente: SILVA G. 2006

3.3.11 Formulación de Raciones para Pollo de Carne

PAMPIN, 2003, menciona que las dietas para pollos de engorde están formuladas para proveer de la energía y de los nutrientes esenciales para mantener un adecuado nivel de salud y de producción. Los componentes nutricionales básicos requeridos por las aves son agua, amino ácidos, energía, vitaminas y minerales. Estos componentes deben estar en armonía para asegurar un correcto desarrollo del esqueleto y formación del tejido muscular. Calidad de ingredientes, forma del alimento e higiene afectan a la contribución de estos nutrientes básicos.

Si los ingredientes crudos o los procesos de molienda se deterioran o si hay un desbalance nutricional en el alimento, el rendimiento de las aves puede disminuir. Debido a que los pollos de engorde son producidos en un amplio rango de pesos de faena, de composición corporal y con diferentes estrategias de producción no resulta práctico presentar valores únicos de requerimientos nutricionales. Por lo tanto, cualquier recomendación de requerimientos nutricionales debe ser solamente considerada como una pauta. Estas pautas deben ajustarse tanto como sea necesario para considerar las particularidades de diferentes productores de aves.

La selección de dietas óptimas debe tomar en consideración estos factores clave:

- Disponibilidad y costo de materias primas.
- Producción separada de machos y hembras.
- Pesos vivos requeridos por el mercado.
- Valor de la carne y el rendimiento de la carcasa.
- Niveles de grasa requeridos por mercados específicos como: aves listas para el horno, productos cocidos y productos procesados.
- Color de la piel.
- Textura de la carne y sabor.
- Capacidad de la fábrica de alimento.

La forma física del alimento varía debido a que las dietas se pueden entregar en forma de harina, como pellet quebrado, pellet entero o extruido. El

mezclado del alimento con granos enteros antes de alimentar a las aves también es una práctica común en algunas áreas del mundo. El procesado del alimento se prefiere debido a que entrega beneficios nutricionales y de manejo. Las dietas peletizadas o extruidas normalmente son más fáciles de manejar que las dietas molidas. Las dietas procesadas muestran ventajas nutricionales que se reflejan en la eficiencia del lote y en las tasas de crecimiento al compararlas con las de aves que consumen alimento en forma de harina.

a) Proteína cruda:

El requerimiento de proteína de los pollos de engorde refleja los requerimientos de amino ácidos, que son las unidades estructurales de las proteínas. Las proteínas, a su vez, son unidades estructurales dentro de los tejidos del ave (músculos, plumas, etc.).

b) Energía:

La energía no es un nutriente pero es una forma de describir los nutrientes que producen energía al ser metabolizados. La energía es necesaria para mantener las funciones metabólicas de las aves y el desarrollo del peso corporal. Tradicionalmente la energía metabolizable se ha usado en las dietas de aves para describir su contenido energético. La energía metabolizable describe la cantidad total de energía del alimento consumido menos la cantidad de energía excretada.

3.4 El suero de leche

Según ZAMORA (2007), el suero de leche ó lactosuero puede definirse como el líquido remanente luego de separar la caseína de los restantes componentes de la leche. Los concentrados de proteínas de lactosuero son utilizados para suplementar o sustituir parcialmente otras proteínas en diversas formulaciones alimenticias, dadas sus excelentes propiedades nutricionales y funcionales, específicamente su capacidad de formar espumas.

3.4.1 Composición del lactosuero

SCHLIMME y BUCHHEIM (2002), mencionan que, la proteína en el lactosuero incluye la fracción denominada glicomacropéptido, que constituye aproximadamente el 4% de la caseína total.

En un lactosuero la fracción coagulable por calor consiste predominantemente de las proteínas β -lactoglobulina y α -lactalbúmina. La fracción denominada proteosa-peptona y los compuestos a base de nitrógeno no proteico no son coagulables mediante tratamientos térmicos ni mediante manipulación del pH ya que son termoestables y solubles en su punto isoelectrico.

3.4.2 Proteínas lactoséricas

MAHAUT y COLABORADORES (2003), indican que, la fracción proteica soluble a pH 4.6 engloba a todas las proteínas distintas a las caseínas. La mayoría de estas proteínas son globulares y presentan una gran sensibilidad

térmica. Las dos proteínas principales de este tipo son la β -lactoglobulina y la α -lactalbúmina, que representan respectivamente el 45% y el 25% de las proteínas solubles.

Un segundo grupo está formado por la seroalbúmina bovina y las inmunoglobulinas de origen sanguíneo (12%) y por proteosas peptonas (13%), que provienen en gran parte de la degradación de la caseína por la plasmina. No coagulan por la acción de las enzimas coagulantes, al contrario que las caseínas. La sensibilidad térmica se utiliza en beneficio de las técnicas de fabricación del queso a partir de lactosuero, como el requesón.

a) β -Lactoglobulina

SCHLIMME y BUCHHEIM (2002), señala que, el componente cuantitativamente mayoritario de la fracción de proteínas del suero es β -lactoglobulina (B-GL) con una concentración de 3.5 g/ litro de leche. (La unión de varios aminoácidos da lugar a cadenas llamadas polipéptidos o simplemente péptidos, que se denominan proteínas cuando la cadena polipeptídica supera los 50 aminoácidos), esta cadena está constituida por 162 aminoácidos con una masa molecular de 18.277 g /mol. La β -lactoglobulina no se encuentra en la leche humana.

b) α -lactoalbúmina

SCHLIMME y BUCHHEIM (2002), hacen saber que, dicha proteína se encuentra en una concentración de 1 g/litro de leche y es el segundo componente más importante de la fracción de proteínas de suero. Su

cadena peptídica está compuesta por 123 aminoácidos con una masa molecular de 14.175 g /mol. Tiene el contenido más alto de triptófano (6.6%) de todas las proteínas nutritivas.

c) Seroalbúmina

SCHLIMME y BUCHHEIM (2002), señala que se encuentra en la leche en una proporción del 1% de proteína total. Al contrario que β -lactoglobulina y α -lactoalbúmina, la BSA no se sintetiza en la glándula mamaria sino que pasa de la sangre a la leche.

La cadena está compuesta por 582 aminoácidos con una masa molecular de 66.267 g /mol.

3.4.3 El lactosuero en la alimentación de aves

No existe información actualizada sobre el uso de lactosuero en la alimentación de aves. MORRISON (1991), menciona al respecto que los sub productos de la leche son de especial valor para la alimentación de las aves y la mayor parte de los avicultores comerciales emplean raciones en las que figura alguno de estos sub productos. No sólo suministra la leche, proteínas de excelente calidad, sino que su gran riqueza de riboflavina es de particular valor para las aves.

También puede atribuirse a otras vitaminas que proporciona la leche. Cuando se dispone de leche descremada o de suero de mantequilla, puede dejarse que las aves beban toda la cantidad que deseen. La cantidad necesaria para

100 gallinas será, en general, de 12 a 14 litros diarios. No obstante, se obtiene mejores resultados cuando se incluyen en los amasijos o mezclas algo de residuos de mataderos o harina de pescado, aunque dichos amasijos, contengan leche descremada o babeurre. Una combinación excelente consiste en emplear una mitad de la cantidad usual de residuos de matadero o de harina de pescado, además de la leche.

El suero es más acuoso que la leche descremada, pues contiene menos de 7 % de materia seca. El suero resultante de la fabricación de la mayor parte de los tipos de quesos contiene aproximadamente 5.0% de azúcar de leche y 0.3% de grasa, con sólo 0.9% de proteínas.

El suero contiene sólo una tercer parte del calcio y fósforo que se encuentran en la leche descremada y es casi tan rico en riboflavina.

Cuando se suministra suero a los animales, es preciso tener en cuenta que se ha extraído la mayor parte de las proteínas y que el suero no es un alimento rico en este elemento, como la leche descremada o el suero de mantequilla. Sin embargo, la albúmina que contiene es muy eficaz para compensar las deficiencias de las proteínas de los granos de cereales.

No suele emplearse el suero en forma líquida para la alimentación de aves, pero, cuando se dispone de él, puede darse como bebida o emplearse para humedecer los amasijos. Debe recordarse que el suero es pobre en proteínas

y, por lo tanto, no puede sustituirse a los alimentos ricos en estos elementos. Sin embargo, contribuye a satisfacer las necesidades de riboflavina.

Se ha considerado el valor de los productos lácteos en la alimentación de las aves. Aunque una ración para pollos y gallinas, sin productos lácteos, proporcione riboflavina en abundancia y proteínas de buena calidad, pueden mejorarse, en general, los resultados agregando leche descremada desecada o suero de mantequilla desecada. La única excepción parece ser una ración en la que el principal alimento proveedor de proteínas será harina de pescado de la mejor calidad.

Riboflavina.- Es la vitamina más importante para las aves, entre las del complejo B. Las gallinas la necesitan en gran cantidad. Además, la síntesis de riboflavina por la acción bacteriana en el aparato digestivo es muy reducida, contrariamente a lo que sucede en los rumiantes.

La deficiencia de riboflavina determina el desarrollo defectuoso de los pollos y una parálisis característica de las patas y los dedos. Las aves mantenidas sobre un buen pasto obtienen riboflavina en abundancia, pues todos los forrajes verdes frescos están provistos de esta vitamina.

En las aves no mantenidas en pastoreo debe de cuidarse de proporcionar suficiente cantidad de esta vitamina utilizando los sub productos de la leche y la harina de alfalfa o de hojas de alfalfa, o agregando a la ración productos especiales proveedores de dicha vitamina.

3.4.4 Características de sueros líquidos

Según (http://es.wikipedia.org/wiki/suero_de_leche), el suero de leche es un líquido obtenido en el proceso de fabricación del queso y de la caseína, después de la separación de la cuajada o fase micelar. Sus características corresponden a un líquido fluido, de color verdoso amarillento, turbio, de sabor fresco, débilmente dulce, de carácter ácido, con un contenido de nutrientes o extracto seco del 5.5 al 7% proveniente de la leche.

Clases de suero. El dulce, el ácido y el amargo, los cuales dependen de los métodos empleados para la coagulación de la leche.

a) Lactosuero dulce. Procedente de fabricaciones de coagulación enzimática por uso de enzima coagulante. La precipitación de las proteínas se produce por hidrólisis específica de la caseína. Por lo tanto el pH es próximo al de la leche inicial y no hay variación de la composición mineral.

El suero dulce es el más empleado por la industria y tiene una composición química más estable, lo que permite estimar los valores medios de composición.

b) Lactosuero ácido. Obtenida de una coagulación ácida o láctica de la caseína, presentando un pH próximo a 4,5. Se produce al alcanzar el punto isoeléctrico de la caseína con anulación de las cargas eléctricas que las mantienen separadas por las fuerzas de repulsión que generan,

impidiendo la floculación. Conlleva una total desmineralización de la micela y la destrucción de la estructura micelar (gel muy frágil). Es un suero muy mineralizado pues contiene más del 80% de los minerales de la leche de partida.

En éste, el ácido láctico secuestra el calcio del complejo de paracaseinato cálcico, produciendo lactato cálcico.

3.4.5 Propiedades terapéuticas

Según (http://.medspain.com/ant/n8_ene00/suero.htm)

Las propiedades terapéuticas más importantes del suero de leche son:

- ✓ Estimulante del peristaltismo intestinal.
- ✓ Regenera la flora intestinal.
- ✓ Estimula y desintoxica el hígado.
- ✓ Favorece la eliminación del exceso de líquido en los tejidos.
- ✓ Activa la eliminación de toxinas por los riñones.
- ✓ Mejora la asimilación de nutrientes.
- ✓ Corrige el medio orgánico.

3.4.6 Composición química y valor nutricional

Según MAHAN y NEWTON (1993), los sueros lácteos son productos que, gracias al contenido en lacto albúminas, lacto globulinas y lactosa, además de aportar una parte importante de las necesidades proteicas de la dieta, suponen una importante fuente energética. La lactosa, además, favorece la acidificación gástrica y el mantenimiento de la flora láctica intestinal,

mejorando además la solubilidad y digestibilidad de la proteína, así como del calcio.

El Valor nutritivo del lactosuero va a depender de su composición y fundamentalmente del contenido en Materia Seca por kg.

La composición nos la debe de proporcionar la quesería que tiene que tener en cuenta la variabilidad del subproducto a lo largo del año dependiendo fundamentalmente del tipo de queso que fabrica.

ABAIGAR (2006), el lactosuero que se libera, corresponde a cerca del 83 % del volumen de leche utilizada como materia prima. Este residuo corresponde al efluente que más contaminación provoca en las queserías si no se tiene un aprovechamiento posterior, ya que contiene gran cantidad de lactosa y proteínas. Por ello es aconsejable que estos sueros no sean vertidos de forma directa al cauce o a la depuradora

Además ABAIGAR (2006), dice que una vez conocida la composición y referenciándola al kg. de materia seca, únicamente deberemos conocer en cada suministro el contenido en Materia Seca del mismo . A partir del cual deduciremos el resto de nutrientes.

Cuadro 6: Composición química según su clase

COMPONENTE \ CLASE	Lactosuero Dulces (gr/ kg de lactosuero)	Lactosuero Ácidos (gr/ kg de lactosuero)
Lactosa	40 – 50	40 – 50
Materia Seca	55 – 75	55 – 65
Grasa Bruta	(GB) 0	50 – 5
Proteína Bruta (PB)	9 – 14	7 – 12
Cenizas	4 – 6	6 – 8
Calcio	0,4 – 0,6	1,2 – 1,4
Fósforo	0,4 – 0,7	0,5 - 0,8
Potasio	1,4 – 1,6	1,4 – 1,6
Cloruros	2,0 – 2,2	2,0 – 2,2
Acido LACTICO	0 – 0,3	07-ago
PH	Mayor de 6	Inferior a 4,5
Grados Dornic	Menos de 20°	Más de 50°

Fuente: Abaigar, 2006.

3.4.7 Uso de Lactosuero en Aves

ROMERO (2012), menciona en la ejecución de la tesis “Utilización del lactosuero, en la alimentación de pollos broiler con raciones bajas en proteínas (13% y 15%), en etapa de acabado para obtención de pollipavos (8-11 semanas)”, lo siguiente:

- 1) No se encontró en los tres tratamientos estudiados diferencias estadísticas significativas ($P < 0,05$), al uso del lactosuero como suplemento alimenticio

de pollos Broilers para la obtención de “pollipavos” con dos raciones bajas en proteínas (13% y 15% de P.T) y un testigo (18% de P.T) en etapa de acabado (8 - 11 semana).

- 2) En los índices del peso vivo final y ganancia de peso, al no reportarse diferencias significativas se comprueba el efecto benéfico del uso del lactosuero como suplemento, al haber compensado los bajos niveles y calidad de las proteínas utilizadas, en la raciones de los tratamientos T_1 y T_2 .
- 3) Los índices de Conversión Alimenticia, obtenidos en el presente trabajo ($T_0 = 2.59$, $T_1 = 3.60$ y $T_2 = 3.26$) son aceptables, considerando los valores esperados en la crianza de broiler a la novena semana ($C.A = 2.4$).

3.5 Manejo del pollo para carne

3.5.1 Fases de crianza

CUMPA y CIRIACO (1991), nos menciona lo siguiente:

Fase 1 o Cría. (1 a 28 días). Comprende desde el primer día (recepción de los pollos BB en granja hasta los 28 días. Para lo cual el galpón estará previamente preparado incluye; cama, campana de calefacción, bebederos tipo conos y bebederos BB se suministra alimento de inicio comprado con anterioridad, así mismo se tendrá sumo cuidado que la campana produzca un calor confortable de los pollos BB ($26^{\circ} C$); y que el galpón este protegido contra las corrientes de aire, con la colocación y uso adecuados de cortinas.

Fase 2 o Recría.- (29 a 42/45 días). Que inicio con el cambio de plumaje, se da espacio a los pollos de acuerdo a su edad y a la velocidad de crecimiento de las aves, así mismo hay cambio de alimento al de acabado o engorde Esta fase dura hasta el día 42, fecha en la cual los pollos salen al mercado, con un peso promedio de 2 kg. Peso vivo.

Fase 3 o Mercado.- Es la fase de comercialización a partir de la sexta semana y son comercializadas todas las aves, para luego proceder a la limpieza, lavado y desinfección de los galpones y dar un poco período de descanso (30 días) para romper el ciclo biológico de algunos microorganismos patógenos.

3.5.2 Manejo de factores ambientales

Según BARBADO (2004), nos señala lo siguiente:

Iluminación. La luz eléctrica es indispensable en todas las instalaciones destinadas a la cría, es ideal disponer de un equipo electrógeno para casos de emergencia, si ello no fuera posible, se debe contar con iluminación de gas u otro combustible, para los casos de cortes de corriente, porque si no se suministra otro tipo de iluminación, se registraría un gran porcentaje de mortandad, debido al amontonamiento de las aves, sobre todo si han pasado las cinco semanas de edad.

Es preferible la luz tenue a la muy brillante, pues en este último caso ocurre más el picaje o el canibalismo. Se brindara justo la iluminación necesaria para que las aves puedan comer el máximo de alimento.

La iluminación debe ser más intensa durante los primeros días de los pollitos, a fin de que se familiaricen lo más posible con las instalaciones donde viven. Una vez logrado esto, se sustituirán las lámparas de 10 a 15 voltios suficientes para 27m² de piso.

La distribución de los focos debe realizarse en forma uniforme y a una altura no menor de 1.80m del suelo. Algunos criadores adoptan un sistema de iluminación corrido de 14 horas diarias, pero otros se hacen la iluminación alternada, es decir, dos horas de luz y dos horas de oscuridad, teniendo en cuenta que en épocas calurosas los pollitos no pueden comer lo suficiente durante las horas de calor del día, se recomienda tener luz continua durante la noche.

Aislamiento. El criador debe mantener el ambiente donde se crían los pollitos a una temperatura de 33° a 36°C, durante la primera semana, tras lo que irá haciendo descender lentamente, hasta llegar a los 27° o 30°C, después de la segunda semana.

Este problema no puede ser resuelto si no se cuenta con una buena aislamiento que proteja el ambiente interno de la influencia de las fluctuaciones de la temperatura exterior. Un aspecto muy importante de este

asunto es que, si el aislamiento es defectuoso, puede producirse, especialmente en invierno, la condensación del vapor de agua, al ponerse en contacto con las superficies frías, con lo que se humedecería el material aislante y se perdería en consecuencia gran parte de su propiedad.

Mencionamos aquí algunos de los materiales aislantes que mejores resultados ofrecen: en primer lugar, la fibra de vidrio alquitranada o embreada o lana mineral: generalmente de 2.5 cm de espesor, cartón de paja: planchas de fieltro impermeables, algunas capas de poliestireno (espuma de plástico).

La capacidad aislante de estos materiales aumenta considerablemente si entre capa y capa se deja un espacio de aire de 2 a 3 cm. Las paredes y especialmente el techo deberían ser cubiertos con asbeto, mineral parecido al amianto, pero de fibras más duras y rígidas.

También es empleado el aluminio, por su poder de reflexión y escaso peso, combinando con otros materiales, como maderas, las que revestidas con una fina lamina de aluminio dan un excelente resultado.

Temperatura. La temperatura requerida varía ligeramente con la estación del año, y puede ser algo menor en verano y algo mayor en invierno. También el color de los pollitos puede tener cierta influencia; los blancos reflejan el calor, razón por la cual pueden requerir algunos grados más que los pollitos de plumaje oscuro, que absorben los rayos calóricos. Un buen término medio

para pollitos bebé es 35°C (95° F), tomados a 5 cm del suelo y debajo del borde de la campana.

Esta temperatura se debe mantener durante los primeros siete días; luego disminuirá gradualmente hasta llegar a unos 24°C (75°F), cuando los pollitos tengan tres semanas, manteniendo dicha temperatura hasta la 5ª o 6ª semana, época en la cual se suprimirá el calor.

La temperatura en el local de cría debe mantenerse alrededor de los 20°C. Si bien es conveniente mantener a los pollitos en una temperatura confortable durante el primer periodo de su vida, sería contraproducente acostumbrarlos a temperaturas excesivas durante un periodo demasiado largo, porque podrían tener luego dificultades para adaptarse a la temperatura ambiente. Un exceso de temperatura puede atrasar el emplume y contribuye a aumentar el peligro de canibalismo.

Los pollitos mismos indicaran al criador si la temperatura suministrada es la adecuada o no, por la forma en que se distribuyan debajo de la campana durante los primeros dos o tres días (y especialmente, durante las noches); se les debe enseñar a refugiarse debajo de la madre artificial, empujando a los rezagados o encendiendo lámparas guía de bajo consumo.

En los locales con calefacción central, la temperatura ambiente debe ser de 35,5°C (96°F), al iniciar la cría, para bajar a unos 22°C (72°F).

Al terminar la tercera semana; es decir, debe reinar casi la misma temperatura indicada para las madres artificiales individuales.

Humedad y ventilación.- La humedad del ambiente debe mantenerse durante las tres primeras semanas en 60% y bajar luego a 50%. En caso de necesidad, puede colocarse algún recipiente plano con agua o rociar el suelo.

Un exceso de humedad puede resultar perjudicial y provocar la difusión de enfermedades respiratorias y de la coccidiosis. Un porcentaje de humedad correcto favorece el normal desarrollo y emplume.

La buena ventilación es necesaria para suministrar a los pollitos aire puro, oxigenado, como para eliminar los gases de la combustión y las emanaciones producidas por las deyecciones de los pollos.

Las madres artificiales disponen de diferentes sistemas de ventilación y los locales de crianza deben construirse en tal forma que se consiga buena circulación del aire, pero evitando siempre las corrientes directas, especialmente las que se producen a nivel del piso.

Camas. Hay criadores que prefieren mantener a los pollitos durante los primeros días de su vida sobre el suelo desnudo, alegando que este sistema es mas higiénico, ya que facilita una mejor limpieza. Incluso les dan las primeras raciones sobre el mismo piso. Para poder proceder así, el piso debe reunir dos condiciones esenciales:

- Ser realmente de fácil limpieza.
- No excesivamente frío, especialmente en invierno y primavera.

Lo más práctico es preparar desde un principio la cama, de una profundidad de 3 a 6 cm. Dicha cama se renovará periódicamente.

En cuanto a los materiales a emplear, son preferibles los de origen orgánico, secos y absorbentes, de estructura fina, poco peso específico, que no produzcan polvillo, que no signifiquen peligro de incendio y que sean económicos.

Estos materiales varían en las diversas zonas avícolas, de acuerdo con la disponibilidad; en nuestro país se obtienen óptimos resultados con cascara de arroz, siempre naturalmente que dicho material se pueda obtener a precios razonables. También dan muy buenos resultados cascara de maní, mazorcas (marlos) picadas, turba, bagazo de caña de azúcar, aserrín, virutas de madera, cascara de semilla de algodón, paja de maíz, tierra seca arena y tierra mineral.

3.6 Sanidad en pollos para carne

3.6.1 Enfermedades de las aves

NILIPOUR (1992), dice que una enfermedad se define como la alteración de la función de uno o más órganos del cuerpo; las enfermedades traen como consecuencia; mortalidad, debilidad, baja reproducción, análisis de laboratorio, baja conversión alimenticia, alto costo (medicinas y Vacunas).

Las 10 enfermedades más importantes según el criterio económico son los siguientes; Enfermedades respiratorias crónicas, parasitos, leucosis, coccidiosis, neuromoencefalitis aviar, pullorosis, colera aviar, bronquitis, tifoidea, difteroviruela.

3.6.2 Clasificación de las enfermedades

Según SILVA y ROQUE (2009), las enfermedades según el agente causal pueden clasificarse de la siguiente manera:

a) Enfermedades Infecciosas:

- ❖ **Bacteriales.** Aquellas causadas por bacterias, ejemplos: Salmonella, Micoplasma, Clostridium, Pasteurella, etc.
- ❖ **Virales.** Los virus son organismos muy pequeños que suelen vivir y multiplicarse dentro de las células vivas, razón por la que no pueden ser tratadas eficientemente. Las enfermedades virales avícolas más importantes son: Difteria, marek, Gumboro, Leucosis, Bronquitis infecciosa y neuromoencefalitis aviar.

b) Enfermedades Parasitarias:

- ❖ **Protozoarios.** Estos son los organismos unicelulares mucho más grandes que las bacterias. Las más importantes son: Coccidiosis, Histomonas, Tricomonas, Toxoplasma, Plasmodium.
- ❖ **Ectoparásitos.** Son parásitos que viven sobre la piel del ave. Ejemplo: Piojos, Pulgas, Ácaros, Garrapatas, Mosquitos, etc.
- ❖ **Endoparásitos.** En este grupo se incluyen a las, Áscaris, Tenias, Gusanos Capilares, Gusanos Ciegos, etc.

- ❖ **Hongos.** Causan problemas sanitarios en la avicultura. Estos son: Aspergiliosis y Monilia.

c) Enfermedades no Infecciosas:

- ❖ **Deficiencias Nutricionales.** Se refiere a la falta de algún nutriente en la alimentación, como puede ser los siguientes: Raquitismo (deficiencia de Calcio, Fosforo y vitamina D).
- ❖ **Venenos y Toxinas.** Pueden ser los siguientes: Toxinas de hongos, plantas venenosas, ingestión de insecticidas, exceso de sal, Envenenamiento por medicinas.
- ❖ **Fallas de Manejo.** Pueden ser por Falta de control de la temperatura, falta de agua en época calurosa, despicado mal realizado, exceso de densidad, etc.
- ❖ **Genético.** Es muy difícil encontrar fallas genéticas en las líneas híbridas comerciales.

3.6.3 Descripción de las principales enfermedades

a) Influenza Aviar

Según ARELLANO (1994), se conoce como “peste aviaría”, peste de las gallinas, plaga aviaria y fowl plague. Los animales presentan depresión, decaimiento, falta de apetito, baja postura, tos, estornudos, lagrimeo, plumas erizadas, edema y cianosis de cara y cabeza, diarrea, signos nerviosos y muerte entre las 24 horas después de los primeros signos de la enfermedad o puede prolongarse hasta una semana.

b) Newcastle

SALSBURY (1997), menciona que, es una enfermedad respiratoria, cuyos síntomas son jadeo, tos, piar ronco, estertores en la tráquea, pérdida de apetito, aumento de la sed en los primeros estadios, amontonamiento cerca de las zonas de calor y los bien conocidos síntomas nerviosos, parálisis parcial o total de patas y alas.

Para la prevención, los pollos deben ser vacunados y repetición de vacunaciones. No existe tratamiento para la enfermedad de Newcastle.

c) Bronquitis infecciosas

ARELLANO (1994), dice que es un hongo de los pollos, bronquitis de los pollos, catarro bronquial y Gasping disease. Los pollos muestran mayor necesidad de fuente de calor y su consumo de agua y alimento disminuye, se presenta tos, jadeo, estomudo en 80 a 90 %, diarrea, exudado nasal seroso, luego catarral y al final mucoputrido depresión y edema facial. El ruido respiratorio es más notable durante la noche.

Para la prevención, los pollitos se vacunan el primer día de nacidos y/o de 6 a 10 días y/o de 14 a 21 días existen vacunas mixtas y triples, las vacunas se pueden aplicar en el agua de beber, en aerosol polvo, vía nasal u ocular.

d) Larinotroqueitis infecciosa

ARELLANO (1994), menciona que es la enfermedad enzoótica, viral aguda que se presenta en brotes esporádicos. Se caracteriza por causar graves trastornos respiratorios y hemorragia.

La prevención es la administración de las vacunas por vía ocular al primer día de edad. y/o a la cuarta semana de edad. y/o a la octava semana de edad, depende de la región.

3.6.4 Canibalismo

Según SÁNCHEZ (2005), los pollitos comienzan a picar poco a poco al salir del cascaron y continúan con ese hábito durante toda su vida.

El que las gallinas piquen es muy útil para su alimentación, pero cuando comienzan a picarse entre sí pueden lastimarse y morir.

Causas del canibalismo

Algunas de las razones por las que empieza el canibalismo en la granja de pollos pueden ser:

- Amontonamiento.
- Deficiencia en la alimentación (falta de nutrición).
- Demasiada luz.
- Demasiado calor (clima caluroso).
- Aburrimiento.

- Sangre de las aves lastimadas.
- Falta de espacio para comer o beber.

Medidas a tomar

El canibalismo es difícil de controlar una vez que ha comenzado. Se recomienda prevenir el canibalismo controlando los factores que lo causan. En caso necesario puede cortarse el pico de las aves o usar dispositivos especiales.

3.6.5 Heridas

Según MERCK & CO (1995), denomina a la herida como la pérdida de la piel y otros tejidos, por lo general un origen traumático y están ocasionadas por la acción de objetos punzantes o cortantes.

La patología de las heridas es sumamente variable, pues depende eminentemente de la zona afectada, de la profundidad y de los órganos a los que interese.

El tratamiento de cualquier herida, es necesaria una desinfección de la zona. Si la herida es profunda se acercarán los labios de la misma, previa aplicación de abundantes elementos antisépticos. Si es superficial, se espolvorearán abundantemente con sulfamidas procurando cortar la hemorragia con compresas o mediante la acción de sustancias que coadyuven en la coagulación como agua oxigenada o percloruro de hierro.

3.6.6 Contusiones

MERCK & CO (1995), denomina a todas aquellas lesiones en la superficie corporal de las aves, sin rupturas en la piel.

La piel de las aves, cuando es agredida, sufre la rotura de pequeños vasos, produciendo una serie de lesiones y moretones.

La operación de perseguir y agarrar a las aves presenta un alto riesgo de causarles lesiones, no existen tratamientos curativos, para evitar este tipo de lesiones se extremarán las precauciones al manipular o pasar entre las aves.

3.6.7 Vacunas

SALAS (1994), nos presenta 2 tipos de vacunas:

Vacunas Efectivas.- Son aquellos en la que el microorganismo o agente causal ha sido atenuado o rebajado en su patogenicidad, pero que sigue siendo vivo y capaz de multiplicarse en el animal.

Vacunas Infeccivas.- También llamadas muertas, son aquellas que no tienen capacidad de multiplicarse dentro del animal y por consiguiente deben ser inyectados suspendidas en un adyuvante para estimular una respuesta.

3.6.8 Prevención de Enfermedades

Según SÁNCHEZ (2005), las enfermedades que atacan a las aves son muy numerosas y pueden provocar pérdidas hasta el 100% de las parvadas. Es

mejor y menos costoso prevenir las enfermedades que curarlas. La mayoría de las enfermedades se pueden prevenir manteniendo un buen sistema de limpieza.

Se recomienda que las aves posean:

- Agua limpia y fresca.
- Alimentos inocuos y de calidad.
- Limpieza escrupulosa del corral cada vez que se tenga nuevas parvadas.
Se aconseja construir una fosa, que se llenará de cal, delante de la puerta del gallinero y evitar el ingreso de personas al corral.
- Renovación de camas cada vez que se tenga nuevas parvadas o si se acumulan muchos desperdicios dentro del gallinero.
- Control sanitario de las aves e inmediato aislamiento o eliminación de las enfermas o que parezcan enfermas. Los cadáveres de animales enfermos deben ser quemados o enterrados con una capa de cal.
- Exija que los pollitos que vaya a comprar estén vacunados contra la enfermedad de Marec.

Vacunas

- Cada vacuna inmuniza contra una sola enfermedad.
- Las vacunas hay que suministrarlas correctamente para que sean efectivas, por lo que se deben seguir las instrucciones del fabricante y verificar la fecha de expiración de los productos.
- Es preferible comprar los productos el día que se los va a utilizar.

- El plan de vacunación debe ajustarse a la región en la que se críen las aves, para lo cual se debe consultar con el extensionista o veterinario local.

Cuadro 7: Cronograma de Vacunación en San Martín

Vacunas	Aplicación	Precio en (S/.)
New castle +Bronquitis	7 días de nacido	22
Gumboro	12 días de nacido	36
New castle	28 días de nacido	22
Cólera aviar	32 días de nacido	28
Viruela	45 días de nacido	25
TOTAL	5	133.00

FUENTE: Recomendación de SENASA-Tarapoto (2003).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Materiales

4.1.1 Ubicación del campo experimental

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el galpón del Fundo Miraflores de la Universidad Nacional de San Martín.

a) Ubicación Política

Sector	:	Ahuashiyacu.
Distrito	:	Banda de Shilcayo.
Provincia	:	San Martín
Departamento	:	San Martín

b) Ubicación geográfica:

Latitud sur	:	06° 27' 00"
Longitud oeste	:	76° 23' 00"
Altitud	:	360 m.s.n.m.

c) Condiciones climáticas:

Ecosistema	:	bosque seco pre montano tropical
Precipitación	:	1200 mm. / Año.
Temperatura	:	Max = 32° C
	:	Min = 22°C
	:	Prom =26°C
Altitud	:	360 m.s.ns.m.m.
Humedad relativa	:	70%

Fuente: ICT, 2002.

4.2 Metodología

4.2.1 Antecedentes del campo experimental

El Fundo Miraflores es un predio donde se desarrollan actividades de producción agropecuaria, con fines de investigación, enseñanza y producción, en donde podemos citar la siembra de cultivos, pastos y especies forestales; así como, la crianza de animales (ovinos, caprinos, cuyes, peces y aves).

En cuanto se refiere al galpón, lugar donde se llevó a cabo este trabajo de investigación, cuenta con techo de calamina, con armazón de madera aserrada y piso de tierra, cuenta además con pared de ladrillo quemado a una altura de 0.5 metros y mallas metálicas por todo el perímetro; las dimensiones del galpón son de 16 metros de largo y 10m de ancho, dando un área total de 160 metros cuadrados, pudiendo albergar una población de 1200 pollos parrilleros aproximadamente, considerando la densidad de 8 aves por metro cuadrado. El galpón esta equipado para la crianza de pollos parrilleros.

El fundo no cuenta con energía eléctrica; el agua procede de una fuente de captación natural que abastece todas las actividades del fundo.

4.2.2 Características del galpón experimental

Largo	:	16 m.
Ancho	:	10 m.
Area total	:	160 m ² .
Nº de tratamientos	:	4
Nº de repeticiones	:	2
Nº de corralitos	:	8

Divisiones (corralitos):

Largo : 3.5 m.
Ancho : 3 m.
Área total : 10.5 m.

4.2.3 Diseño experimental

Se utilizó, el Diseño Completamente al Azar (DCA), con 4 tratamientos y 2 repeticiones, según se indica a continuación en el **cuadro 8**.

Cuadro 8: Tratamientos en estudio**Esquema del análisis estadístico**

Tratamientos	Descripción
T0	(Sin lactosuero), 18% PT y 3200 Kcal. EM. /kg. Y complejo B en el agua de bebida. (Testigo)
T1	(30% de lactosuero), 18% PT y 3200 kcal. EM. /kg. Sin complejo B en el agua de bebida.
T2	(40% de lactosuero), 18% PT y 3200 kcal. EM. /kg. Sin complejo B en el agua de bebida.
T3	(50% de lactosuero), 18% PT y 3200 kcal. EM. /kg. Sin complejo B en el agua de bebida.

El análisis de varianza correspondiente al experimento, muestra las siguientes características (**Cuadro 9**).

Cuadro 9: Análisis de varianza para el experimento

F.V.	GL
Tratamientos	$(4 - 1) = 3$
Error	$(5 - 1) = 4$
TOTAL	$(8 - 1) = 7$

Formulación del alimento balanceado por tratamientos

La formulación del alimento balanceado se realizó según el siguiente detalle, (Cuadro 10).

Cuadro 10: Cantidad de insumos y contenido de proteína y energía por tratamientos

INSUMOS	Testigo(T0) Cantidad (%)	Tratamientos (T1, T2, T3) Cantidad (%)
Maíz amarillo	64,14	57,87
Harina de pescado	2	0
Torta de soya	21,66	30,18
Polvillo de arroz	10	10
Sal común	0,5	0,5
Premix	0,5	0,25
Carbonato de calcio	1,2	1,2
Cloruro de colina 25%	0,2	0,2
Metionina	0,05	0,05
Anticoccidiales	0,1	0,1
Bicarbonato de sodio	0,1	0,1
Furazolidona	0,012	0,012
Proteína total (%)	18	18
E.M. (Kcal/kg)	3200	3200

Formulación del agua de bebida por tratamientos

El agua de bebida se mezcló con diferentes cantidades de lactosuero; con el cual se obtuvo las concentraciones para cada tratamiento. Teniendo en cuenta que en el tratamiento testigo no se utilizó este subproducto. Los cuales se detallan en el **Cuadro 11**.

Cuadro 11: Proporción del agua de bebida y lactosuero

Tratamientos	Agua (ml)	Lactosuero (ml)	Solución (ml)	Concentración (%)
T0	1000	0	1000	0%
T1	700	300	1000	30%
T2	600	400	1000	40%
T3	500	500	1000	50%

4.2.4 Evaluaciones de parámetros

En este trabajo de investigación se utilizó la cantidad de 400 pollos, de los cuales, se tomaron al azar una muestra representativa de 20 pollos por cada repetición de los tratamientos en estudio, con los cuales se realizaron las siguientes evaluaciones.

a) Peso de los pollos

Se usó una balanza para medir el peso de los pollos; primeramente para determinar el peso inicial, es decir, el peso promedio de los pollos por cada tratamiento con la que se dio por iniciado el trabajo de investigación. En cada evaluación se tomó al azar una muestra representativa de 20 aves por repetición en cada tratamiento. Posteriormente se fueron

evaluando los pesos semanalmente, con la finalidad de monitorear el comportamiento de las aves respecto a este parámetro, al término del trabajo de investigación, se hicieron las evaluaciones respectivas para el peso final.

b) Consumo de alimento

El alimento fue racionado equitativamente para todos los tratamientos, a una cantidad determinada por día, teniendo en cuenta los requerimientos de consumo por ave de acuerdo a su edad y peso.

El racionamiento del alimento se hizo de manera fraccionada en dos turnos, mañana y tarde. El consumo de alimento se obtuvo de la diferencia entre el alimento total suministrado y el alimento total sobrado. Dichas evaluaciones se realizaron con la ayuda de una balanza de mano y una malla fina que fue utilizado como saranda para separar el alimento sobrado de la cascarilla.

c) Consumo de agua

El agua fue suministrado ad-libitum, durante las 24 horas del día, haciendo recambios cuando era necesario por cuestiones de higiene, siempre registrándose el consumo de agua. Al igual que el alimento también se fue incrementándose de acuerdo al crecimiento del pollo, ya que las aves ganaban mayor peso y sus requerimientos eran mayores. Dichas evaluaciones se realizaron con la ayuda de un recipiente enumerado con

la capacidad de un litro, con la cual se suministraba el agua en los bebederos.

d) Ganancia de peso

La ganancia de peso se obtuvo sacando la diferencia entre el peso inicial promedio y el peso final total promedio por cada tratamiento en estudio.

e) Conversión alimenticia

La conversión alimenticia se obtuvo dividiendo el consumo promedio total de alimento entre la ganancia de peso promedio total por cada tratamiento.

V. RESULTADOS

5.1 Ganancia de peso

Se muestra el ANVA y DUNCAN para el peso vivo inicial; nos indica estadísticamente la uniformidad del material biológico con que se dio inicio al presente trabajo de investigación como se muestra en el **Cuadro 12**. En el **Cuadro 13** y su respectivo **Grafico 1**, se reporta el análisis de variancia y la significación para el peso vivo inicial, el cual resulta no significativo ($R^2=17\%$ y $C.V=0.17\%$), indicándonos que estadísticamente no hay diferencias entre los pesos vivos iniciales de los pollos. Asimismo en los **Cuadros 13**, y **14**, y su respectivo **Gráfico 2**, se puede observar sus respectivos análisis de variancia y la significancia entre cada uno de los tratamientos en estudio, el grado de confiabilidad y el coeficiente de variabilidad.

Cuadro 12.- Evaluación de ganancia de peso (g), de pollos broiler en etapa de acabado

Índices	Testigo (T ₀) (18% P.T.)	Tratamiento (T ₁) (18% P.T.)	Tratamiento (T ₂) (18% P.T.)	Tratamiento (T ₃) (18% P.T.)
Pollos al Inicio del Estudio (N°)	100	100	100	100
Pollos al Final del Estudio (N°)	98	97	97	96
Peso Promedio Inicial (g)	2030.93	2031.50	2030.50	2028.65
Peso Promedio Final (g)	4625.00	5121.00	4741.50	4738.50
Incremento de Peso Total (g)	2594,08	3089,50	2711,00	2709,85
Ganancia de Peso en Relación al Peso Inicial (%)	127.73	152.08	133.51	133.58
Mortalidad (%)	2 %	3%	3%	4 %

Cuadro 13. Análisis de varianza para el Peso vivo inicial

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	p-valor
Tratamiento	3	9.12	3.04	0.27	0.8445
Error	4	44.98	11.24		
Total	7	54.09			

$R^2 = 17\%$

C.V = 0.17 %

N.S: No significativo

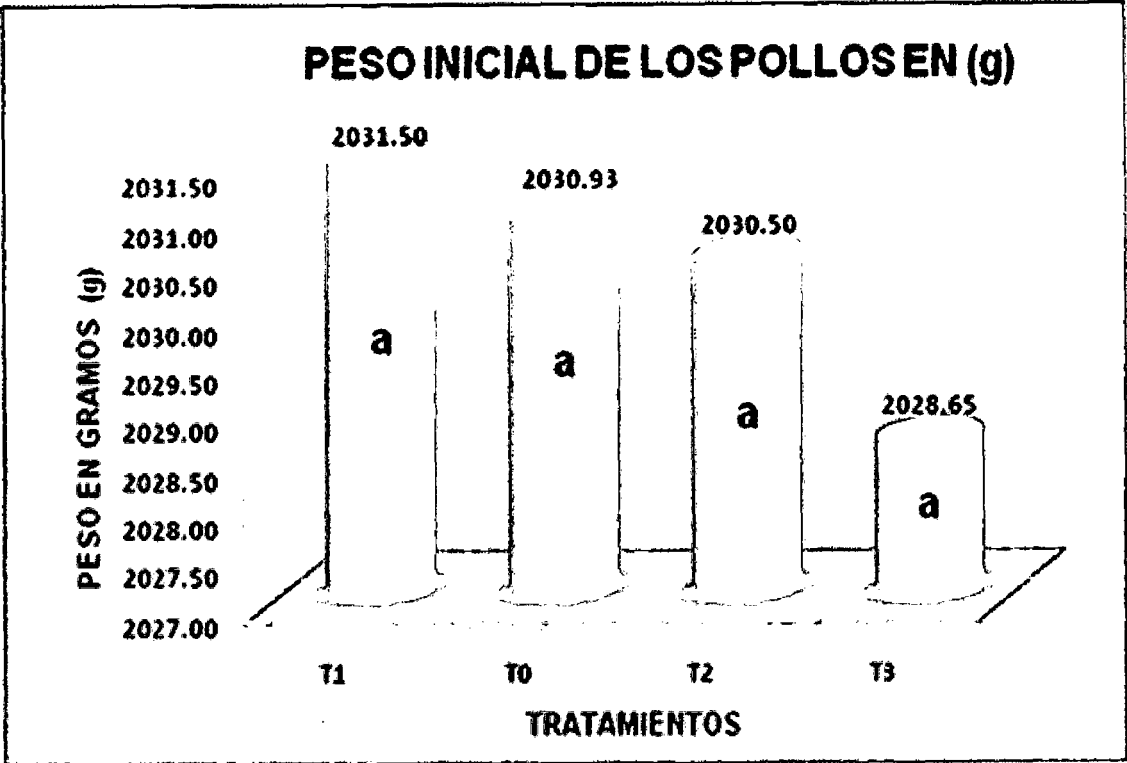


Gráfico 1.- Prueba de Duncan para peso vivo inicial

Cuadro 14.- ANVA para peso vivo final

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	p-valor
Tratamiento	3	281403.00	93801.00	20.18	0.0071
Error	4	18594.50	4648.63		
Total	7	299997.50			

R2 = 94%

C.V = 1.42 %

** Altamente significativo

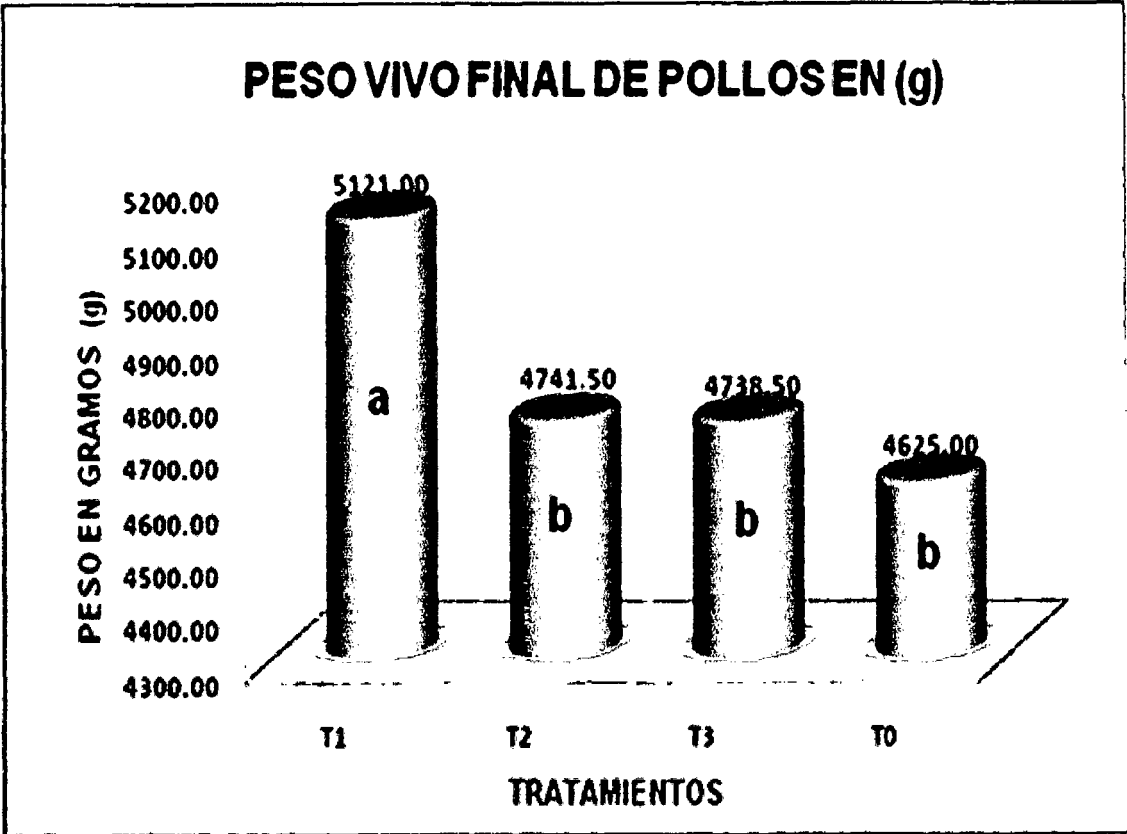


Gráfico 2.- Prueba de Duncan para peso vivo final

Cuadro 15.- ANVA para la Ganancia de peso de los pollos

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	p-valor
Tratamiento	3	279959.47	93319.82	20.95	0.0066
Error	4	17817.43	4454.36		
Total	7	297776.89			

R2 = 94%

C.V = 2.40 %

** Altamente significativo

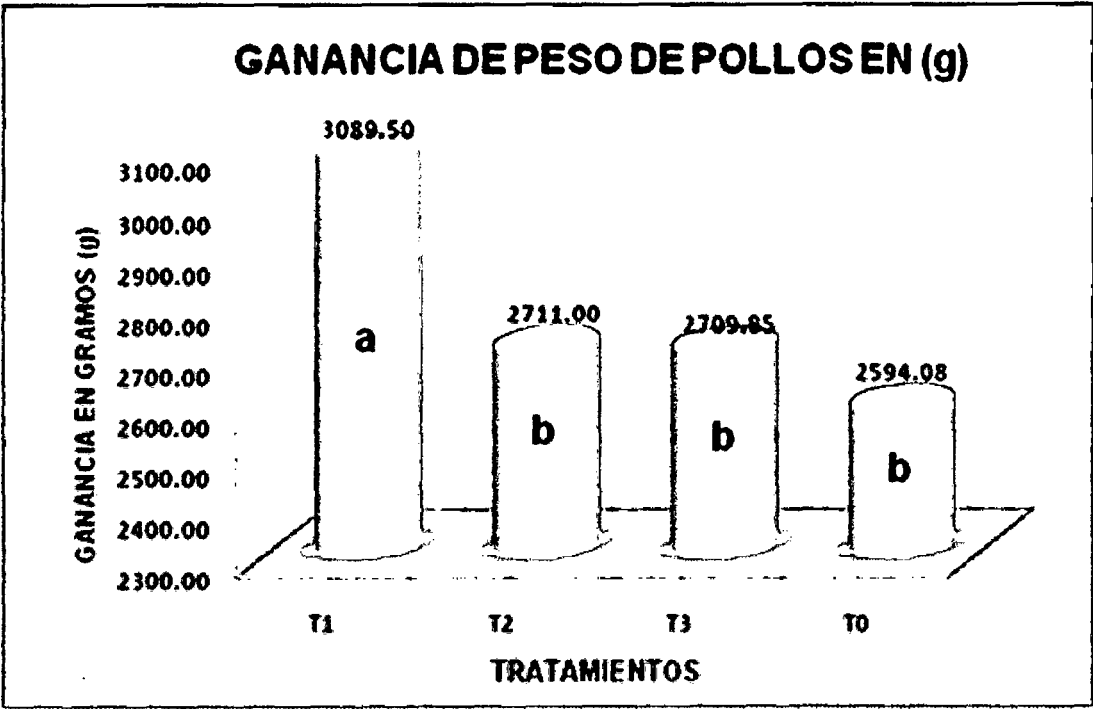


Gráfico 3.- Prueba de Duncan para la Ganancia de peso de los pollos

5.2 Conversión alimenticia

Es el parámetro de evaluación obtenido a través del incremento de peso y alimento consumido; es un índice técnico muy importante y valioso sobre todo cuando se trabaja con investigaciones usando raciones alimenticias o probando algún nuevo insumo alimenticio en los sistemas de crianza; este índice muestra el aprovechamiento del alimento por parte del animal durante su desarrollo, como se puede observar en los parámetros de este índice obtenidos en el presente trabajo en el **Cuadro 16**.

Cuadro 16.- Conversión Alimenticia (C.A.) y Eficiencia en la Utilización de los Alimentos (EUA)

ÍNDICES	TESTIGO (T ₀) (18% P.T.)	TRATAMIENTO 1 (T ₁) (18% P.T.)	TRATAMIENTO 2 (T ₂) (18% P.T.)	TRATAMIENTO 3 (T ₃) (18% P.T.)
<i>Consumo de agua de los pollos (l)</i>	488.00	559.00	550.50	596.00
<i>Consumo Total Promedio (kg.)</i>	183.616	159.620	156.881	157.106
<i>Incremento de Peso por Pollo (kg.)</i>	2.59	3.09	2.71	2.51
<i>Consumo Total Promedio Por Pollo (Kg.)</i>	5.6	5.8	5.2	5.5
<i>Conversión Alimenticia</i>	2.16	1.89	1.93	1.98
<i>Eficiencia de la Utilización del Alimento en (%)</i>	46.35	53,27	52,13	48,83

Cuadro 17.- ANVA para Consumo de Alimentos (g)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	p-valor
Tratamiento	3	392488.70	130829.57	345.98	<0.0001
Error	4	1512.57	378.14		
Total	7	394001.27			

$R^2 = 99\%$ C.V = 0.35 % ** Altamente significativo

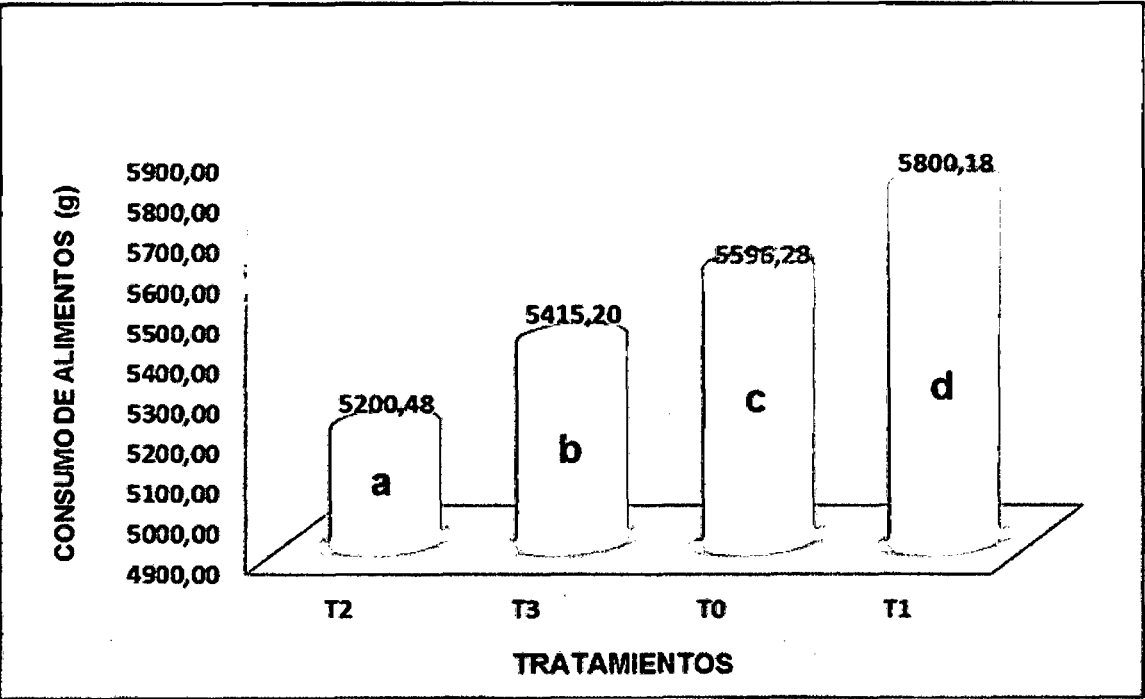


Gráfico 4.- Prueba de Duncan para Consumo de Alimentos (g)

Cuadro 18.- ANVA para Consumo de Agua de los Pollos

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	p-valor
Tratamiento	3	11786.38	3928.79	166.30	0.0001
Error	4	94.50	23.63		
Total	7	11880.88			

$R^2 = 99\%$

C.V = 0.89%

** Altamente significativo

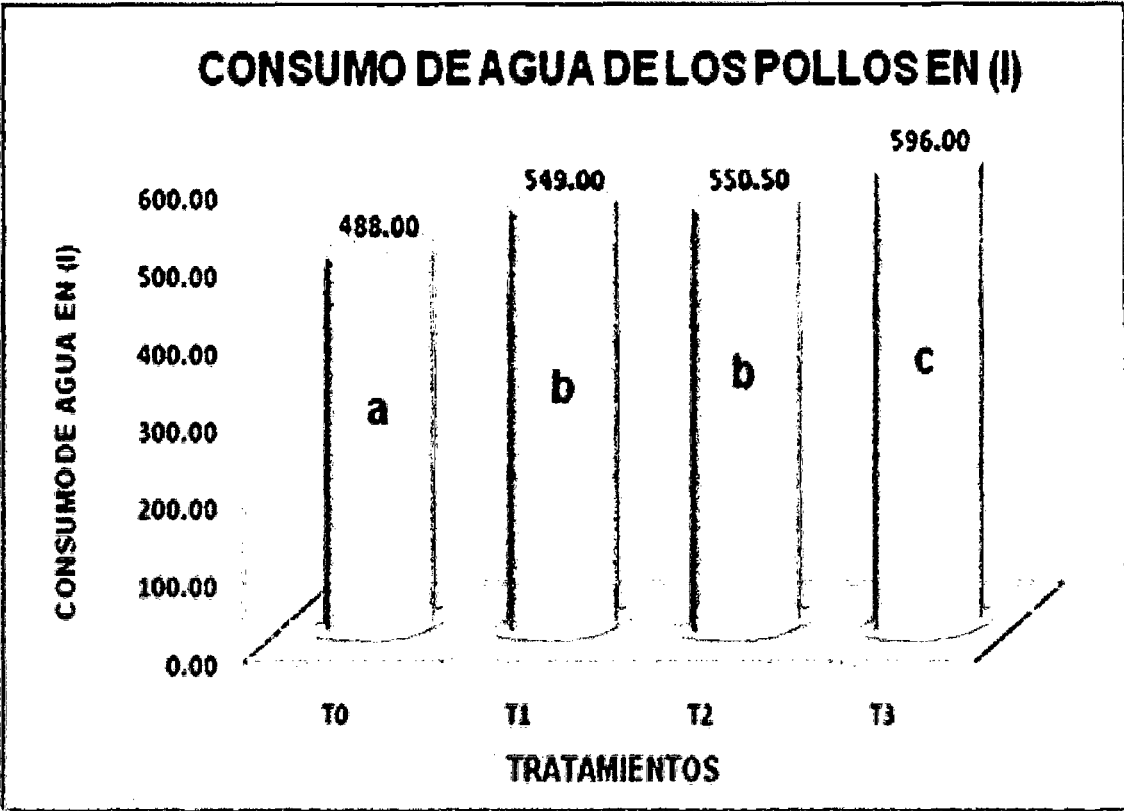


Gráfico 5.- Prueba de Duncan para Consumo de Agua de los Pollos

Cuadro 19.- ANVA para conversión alimenticia total

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	p-valor
Tratamiento	3	0.09	0.03	17.60	0.0091
Error	4	0.01	0.0025		
Total	7	0.10			

R2 = 93%

C.V = 2.06%

**** Altamente significativo**

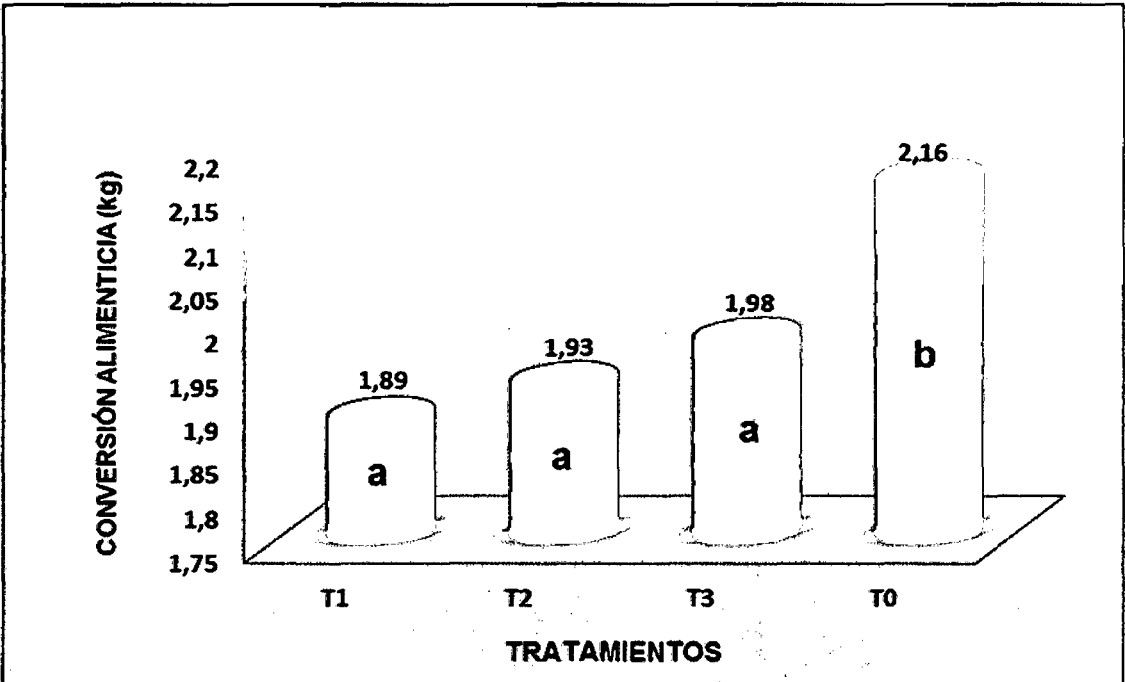


Gráfico 6.- Prueba de Duncan para conversión alimenticia total

5.3 Rentabilidad económica

En el **Cuadro 20**, se reporta el resumen general del análisis económico efectuado en el presente estudio, a fin de establecer la rentabilidad económica obtenida en los tratamientos estudiados.

El análisis económico, comprende un balance detallado de los ingresos y los costos incurridos en cada tratamiento, como se muestra en los anexos, 10, 11 y 12, así como de las utilidades generadas y los respectivos índices de rentabilidad obtenidos.

Cuadro 20.- Rentabilidad económica

DESCRIPCION	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
I. INGRESO TOTALES POR VENTAS:	S/. 2.266,25	S/. 2.483,69	S/. 2.299,63	S/. 2.275,92
II. COSTOS:				
2.1. COSTOS VARIABLES:	S/. 1.796.52	S/. 1,752.64	S/. 1,775.77	S/. 1,686.52
Valor de los pollos	S/. 900,00	S/. 900.00	S/. 900.00	S/. 900.00
Alimentación	S/. 686,64	S/. 638.61	S/. 660.04	S/. 822.51
Mano de obra	S/. 35,48	S/. 35.48	S/. 35.48	S/. 35.48
Vacunación	S/. 10,00	S/. 10.00	S/. 10.00	S/. 10.00
Medicinas, vitaminas y otros	S/. 17,33	S/. 17.33	S/. 17.33	S/. 17.33
Desinfectantes	S/. 13,00	S/. 13.00	S/. 13.00	S/. 13.00
Combustibles	S/. 18,50	S/. 18.50	S/. 18.50	S/. 18.50
Fletes	S/. 18,00	S/. 18.00	S/. 18.00	S/. 18.00
Imprevistos (3% CV)	S/. 51.16	S/. 49.30	S/. 50.00	S/. 46.79
Costo acumulado	S/. 1,756.14	S/. 1,692.64	S/. 1,715.77	S/. 1,686.52
Perdida por mortandad	S/. 40.38	S/. 60.00	S/. 60.00	S/. 80.00
Total costo variable	S/. 1,796.52	S/. 1,752.64	S/. 1,775.77	S/. 1,686.52
2.2. COTOS FIJOS:	S/. 30.30	S/. 30.30	S/. 30.30	S/. 30.30
Depreciación de equipos e Instalación	S/. 30.30	S/. 30.30	S/. 30.30	S/. 30.30
2.3. COSTO TOTAL:	S/. 1,826.82	S/. 1,782.94	S/. 1,792.81	S/. 1,703.56
III. UTILIDAD:				
3.1. UTILIDAD BRUTA:	S/. 469,73	S/. 731,05	S/. 523,86	S/. 589,40
3.2. UTILIDAD NETA:	S/. 439.43	S/. 700,75	S/. 506,82	S/. 572,36
IV. RENTABILIDAD:				
4.1. RENTABILIDAD BRUTA (%):	26,15	41,71	29,50	34,95
4.2. RENTABILIDAD NETA (%):	24,05	39,30	28,27	33,60

VI. DISCUSIÓN

6.1. Ganancia de peso

En el **Cuadro 13**, para el análisis de varianza respecto al peso inicial en gramos nos indica que no hay significancia, confirmándonos así la uniformidad del material biológico con que se inició el trabajo de investigación.

En el **Anexo 1**, se observa el análisis de varianza respecto al peso en gramos (g) después de la primera semana de haber iniciado la investigación donde no existe diferencias significativas entre los tratamientos, es decir, que en la primera semana las dosificaciones de lactosuero no influenciaron sobre el peso de los pollos, así mismo el R2 registró un 65 % que esta por debajo del 70 %, y un C.V de 0,57 %; existiendo así la precisión de la toma de datos. Del mismo modo, en el Gráfico 7, para la prueba de Duncan, se puede observar que todos los tratamientos son estadísticamente iguales, pero matemáticamente el tratamiento **T1** (30% de lactosuero), fue el que reporto el índice más alto referente al peso vivo (primera semana) con 2699g seguido por el **T2** (40% de lactosuero), con un peso de 2680.09 g, seguidamente del **T3** (50% de lactosuero), con ganancia un peso de 2675.50 g, Así mismo, el **T0** (sin lactosuero), fue el que reporto 2657.25 g. de peso en la primera semana.

El **Anexo 2**, contiene el análisis de varianza respecto al peso en gramos (g) después de la segunda semana de haber iniciado la investigación, se observa que es significativo entre los tratamientos, demostrándonos que la aplicación de lactosuero afectaron al peso de los pollos según su dosificación

(tratamientos), con R^2 de registró un 87% demostrando alto rango de determinación, un C.V de 0,35%; existiendo así la precisión de la toma de datos. Así mismo, en el Gráfico 8, para la prueba de Duncan al 5%, se observa las diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos; dado que el tratamiento **T1** (30% de lactosuero), reporto 3185.65 g, seguido por el **T2** (40% de lactosuero), con un peso de peso de 3168.78 g, seguidamente del **T3** (50% de lactosuero), con un peso de 3153.48 g, por último el **T0** (sin lactosuero), fue el que reporto el peso más bajo referente al peso vivo a la segunda semana, con 3131.25 g.

El **Anexo 3**, se observa el análisis de varianza respecto al peso en gramos (g) después de la tercera semana de haber iniciado la investigación, se observa que existe significancia entre los tratamientos, una vez más nos demostró el lactosuero que hizo efecto en el peso de los pollos sobre los tratamientos, el R^2 registró un 93% existiendo así alto rango de determinación, un C.V de 0,85%; lo cual indica la precisión de la toma de datos. Así mismo, en el Gráfico 9, para la prueba de Duncan al 5%, se observa que existe diferencias significativas entre los tratamientos; dado que el tratamiento **T1** (30% de lactosuero), reporto 3909.25 g, siendo diferente estadísticamente al **T0**, **T3** y similar a **T2**, que con (40% de lactosuero) ha obtenido 3830 g, seguido por **T3** (50% de lactosuero) que reporto 3772.98 g, por ultimo el **T0** (sin lactosuero) con un peso de 3684.75 g, fue el que reporto el peso más bajo referente al peso vivo a la tercera semana.

En el **Cuadro 14**, se observa el ANVA para el peso final en gramos (g), existiendo la alta significancia entre los tratamientos, con R^2 de 94% que superó 70% y un CV de 1,642%; Así mismo, en el Gráfico 2, se observa la prueba de Duncan al 5%, donde nos confirma las diferencias estadísticas de los tratamientos, dado que el tratamiento **T1** (30% de lactosuero), reporta 5121 g, siendo así muy diferente al **T2**(40% de lactosuero), con 4741.50; Así mismo al **T3** (50% de lactosuero), con un peso de 4738.50 g, y por último diferente a **T0** (sin lactosuero), que obtuvo un peso vivo final de 4625 g.

El **Cuadro 15** nos presenta los resultados del análisis de varianza respecto al la ganancia de peso de los pollos, el cual muestra las diferencias significativas. La significancia estadística para los tratamientos está referida a que esta fuente de variabilidad ha resultado ser heterogénea entre sí por lo que sus características internas no controlables se han traducido en elementos de diferencia estadística, siendo este resultado diferente para la fuente de variabilidad Tratamientos. Por otro lado, el coeficiente de determinación (R^2) con un valor de 94% esta dentro del rango aceptable, así mismo el (C.V) con valor de 2.40% indica la precisión y esta dentro del rango aceptable según Calzada (1982). El Gráfico 3 nos confirma que estadísticamente existe diferencia significativa entre los tratamientos, puesto que el **T1** (30% de lactosuero), tiene 3089.50 g en promedio de ganancia en peso, siendo diferente estadísticamente a los demás tratamientos en evaluación, seguido se encuentra **T2** (40% de lactosuero), con un promedio en ganancia de peso 2711 g, en tercer lugar el **T3** (50% de lactosuero), con 2709.85 g, y **T0** (sin lactosuero), con 2594.08 g en promedio de ganancia en peso.

6.2. Conversión alimenticia

El Cuadro 17 se observa los resultados del análisis de varianza respecto al consumo de alimentos en gramos (g) de los pollos y el cual se ha detectado diferencias significativas para los tratamientos, esta significancia estadística se refiere a que esta fuente de variabilidad ha resultado ser heterogénea entre sí por lo que sus características internas no controlables se han traducido en elementos de diferencia estadística, el coeficiente de determinación R^2 es igual 99% explica que hubo el efecto de los tratamientos sobre el consumo de alimentos, el Coeficiente de Variación (C.V.) con un valor de 0.35% se encuentra dentro del rango de aceptación establecido por Calzada (1982). Así mismo la prueba de Duncan al 5% (Gráfico 4) con los promedios ordenados de menor a mayor se ha detectado diferencias significativas entre tratamientos, T2 (40% de lactosuero), consumió 5200.48 g, en promedio de alimento, que es estadísticamente diferente al T3 (50% de lactosuero), con un promedio de consumo de alimento de 5415.20 g, diferente estadísticamente al T0 (sin lactosuero), con 5596.28 g, éste a su vez diferente a T1 (30% de lactosuero) con 5800.18 g en promedio de consumo de alimento.

En el Cuadro 18 y Gráfico 5, se presenta el Análisis de Varianza (ANVA) y la prueba de Duncan respectivamente para los promedios de los tratamientos en estudio; sobre el consumo de agua de los pollos expresado en litros. Los p-valor, nos indica que existe significancia estadística para los promedios obtenidos en los tratamientos en estudio; estos resultados serán confirmados en la prueba de Duncan, gráfico 05, los valores obtenidos para el C.V. con 0.89% indicando la precisión en la toma de datos y R^2 con 99 %; corroboran la

alta determinación entre la variable evaluada y los tratamientos en estudio. Así mismo el análisis de la prueba de Duncan para el respectivo parámetro evaluado (gráfico 5), nos confirma la diferencia estadística en relación a los tratamientos en estudio, se puede observar que el T0 (sin lactosuero), consumió 488 l, en promedio de agua, siendo diferente estadísticamente al T1 (30% de lactosuero), con un promedio de consumo de agua de 549 l, siendo igual estadísticamente al T2 (40% de lactosuero), con 550.50 l, y diferente a T3 (50% de lactosuero), con 596 l en promedio de consumo de agua.

La conversión alimenticia en kg se observa en el **cuadro 19**, donde el p-valor indica que si hubo significancia entre los tratamientos; así mismo, nos muestra un $R^2 = 93 \%$, siendo superior a 70%, por lo cual indica que existió determinación entre la variable evaluada y los tratamientos en estudio, así mismo un $CV = 2.06 \%$; lo cual corrobora la confiabilidad de la información obtenida en campo. La prueba de Duncan al 5% (Gráfico 6) con los promedios ordenados de menor a mayor y al ser un estadígrafo más exacto, se ha detectado diferencias significativas entre tratamientos, se puede observar que el T1 (30% de lactosuero), reportó una conversión alimenticia de 1.89 kg, en promedio, siendo estadísticamente igual a T2 (40% de lactosuero), con un promedio de 1.93 kg de conversión alimenticia, éste siendo igual a T3 (50% de lactosuero), con 1.98 kg, y finalmente siendo diferente a los demás tratamientos el T0 (sin lactosuero), con 2.16 kg en promedio de conversión alimenticia.

6.3 Análisis Económico

En el **Cuadro 20**, para el análisis económico entre los tratamientos en estudio, se puede observar que el tratamiento que generó una mayor ganancia y beneficio económico fue el tratamiento **T1** (18% P.T y 30% de Lactosuero administrado en forma líquida) mostrándonos una utilidad neta de S/. 700.75 y una rentabilidad neta del 39.30% a comparación con los otros tratamientos **T3** (18% P.T y 50% de Lactosuero administrado en forma líquida) con una utilidad neta de S/ 572.36 y una rentabilidad neta de 33.96%, **T2** (18% P.T y 40% Lactosuero), con una utilidad neta de S/ 506.82 y una rentabilidad neta del 28.27 y el **T0** (18% PT sin Lactosuero) con una utilidad neta de S/ 439.43 y una rentabilidad neta de 24.05%, como se muestra en el **Cuadro 20** respectivamente. Observando estos valores económicos obtenidos podemos afirmar que el uso de lactosuero como un suplemento alimenticio para la crianza de pollos Broiler, para la obtención de pollipavos ofrece un beneficio económico positivo. Permitiendo lograr un abaratamiento en la alimentación de pollos broiler, así como es posible sustituir el uso de la harina de pescado como fuente de proteína, ya que el lactosuero mejora la utilización de la proteína de fuentes vegetales, como es el caso de la torta de soya.

VII. CONCLUSIONES

- 7.1 Se encontró diferencias estadísticas significativas ($P < 0,05$), entre el T1 y los Tratamientos T2, T3, y T0 al uso del lactosuero lactosuero suministrado en forma líquida en dosis altas (30%, 40% y 50%) en la etapa de pollipavo (39 a 70 días).
- 7.2 En los índices del peso vivo final y ganancia de peso, se reporta altas diferencias significativas se comprueba el efecto benéfico del uso del lactosuero como suplemento, al haber comprobado que el T1 registro los mayores niveles de ganancia de peso, con respectos a los demás tratamientos.
- 7.3 Los índices de Conversión Alimenticia, obtenidos en el presente trabajo (T1 = 1.89, T2= 1.93, T3= 1.98 y T0 = 2.16) son aceptables, considerando los valores esperados en la crianza de broiler a la novena semana, y la ausencia de información de este índice para pollipavos; lo que nos indica que el racionamiento seguido y el manejo de la alimentación practicado fue adecuado y que el uso del lactosuero no perjudicó el consumo ni la eficiencia digestiva de las aves.
- 7.4 El uso de lactosuero como suplemento alimenticio en la crianza de Broiler para obtención de "pollipavos", el tratamiento T1 generó mejores beneficios económicos como se observa en el tratamiento, seguido del T3, T2 y T0.

VIII. RECOMENDACIONES

- 8.1 Uso del Lactosuero, administrado de forma líquida, a un porcentaje de 30 % del total del agua de bebida de los pollos de carne, puesto que reduce costos de producción y ayuda a obtener mayores niveles de rentabilidad.
- 8.2 Repetir el presente estudio, utilizando suministrado como agua de bebida a porcentajes más bajos.
- 8.3 No contaminar el medio ambiente con el desperdicio del lactosuero, se debe aprovechar al máximo los recursos de naturaleza proteica que puedan a contribuir a lograr mayor productividad en el desarrollo de actividades pecuarias, como la crianza de aves, cerdos, etc.
- 8.4 Implementar un horario para la alimentación en pollos broiler para “pollipavos”, que implique el suministro de alimento en horas donde las temperaturas sean más frescas como la noche. Este horario incluiría 12 horas de alimentación, desde las 5:00 p.m. hasta las 5:00 a.m. ó buscar alternativas donde se maneje la alimentación en las horas menos calurosas, para prevenir el síndrome de “stress calórico” que en la etapa de acabado o más allá (> de 9° semana), como es el caso de los pollipavos, estos son más susceptibles por su mayor masa corporal y su mayor consumo diario de alimento.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- 1. ABAIGAR, A. (2009).** El lactosuero en la alimentacion del ganado porcino. ITG
- 2. ACIAR. (2002).** Partners in Research Development. Canberra: Australia. Center for internacional Agricultural Research.
- 3. ARELLANO, (1994).** Generalidades de Enfermedades Aviar. Editorial Polen. 50 p.
- 4. BARBADO, J. L. (2004).** Cría de Aves: Gallinas Ponedoras y Pollos Parrilleros. 1^{ra} Edición Buenos Aires. Editorial ALBATROS SACI.
- 5. BUNDY y DIGGINS, (1991).** "Avicultura". Editorial Limusa. México, DF. 640 p.
- 6. CENTRO DE EDUCACIÓN Y TECNOLOGÍA, (CET), (1989).** La Crianza Casera de Aves - Santiago de Chile. 75-77 p.
- 7. CIRIACO, P. (2000).** Curso de producción de Aves - Universidad Nacional Agraria – La Molina, Facultad de Zootecnia - Departamento de Producción Animal. Lima Perú.
- 8. CUMPA, M. y CIRIACO, P. (1991).** "Crianza de Pollos de Carne" Departamento de Producción Animal de la UNA La Molina Pgs.10.
- 9. ENSMINGER, M. F. (2003).** Producción de Aves. Editorial Ateneo 3ra. Edición. Buenos Aires. Argentina.
- 10. FERNÁNDEZ, M. V. y MARSO, M. A. (2003).** "Estudio de la carne de pollo en tres dimensiones: Valor nutricional, presentación social y formas de preparación". pp 3 – 70. Instituto Universitario de Ciencias de la Salud – Carrera de Licenciatura en Nutrición. Buenos Aires – Argentina 2003.

11. **MAHAN y NEWTON, (1993).** Evaluation of feed grains with dried skim milk and added carbohydrate sources on weanling pig performance.
12. **MAHAUT Y EQUIPO, (2003).** Introducción a la tecnología quesera. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España. 189 p.
13. **MAYNARD, L. A. (1975).** Nutrición animal. Tercera Edición México. Ediciones UTEHA pp 532.
14. **MERCK & CO. (1995).** Manual Merck de Veterinaria. 5a Edición. Grupo Editorial Océano. Barcelona España.
15. **MORRISON, F. B. (1991).** Compendio de alimentación del ganado, Editorial LIMUSA. México. pp. 375 – 383; 571 – 572.
16. **NILIPOUR, A. (1992).** BIOSEGURIDAD III. Los detalles. Industria avícola N° 26. Edición en español. USA. 126 p.
17. **PAMPÍN BALADO, M. (2003).** Cría familiar de aves. Experiencia cubana. Curso Internacional "Ganadería, Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente". Modelos alternativos, Módulo III, pp.14- 25. ISBN: 959-246-061-2.
18. **ROMERO (2012).** Tesis utilización del lactosuero, en la alimentación de pollos broiler con raciones bajas en proteínas (13% y 15%), en etapa de acabado para obtención de pollipavos (8-11 semanas). UNSM – T. San Martin – Perú.
19. **SALAS, A. (1994).** “enfermedades más comunes de las aves en granja” I curso de producción y sanidad avícola por técnicos UNMSM. Lima – Perú.
20. **SALSBURY, (1997).** Manual Salsbury de Enfermedades de las aves. Editorial. Laboratorio Salsbury. USA. 36 p.
21. **SÁNCHEZ, R. C. (2005).** “Cría, manejo y comercialización de pollos”. Ediciones Ripalme. Lima-Perú. 11-23-29-74 pp.

22. **SCHLIMME Y BUCHHEIM, (2002).** La leche y sus componentes: Propiedades químicas y físicas. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España. 121 p.
23. **SILVA, G. y ROQUE, R. (2009).** "Crianza de la Gallina domestica" En curso de producción de cerdos y aves. Tarapoto – Perú. 1-3 p.
24. **ZAMORA, M. G. (2007).** Industrialización de proteínas del lactosuero. Universidad Del Valle, Edición ReCiTeIA. Cali – Colombia. 135-136 p.

Linkografía

- <http://www.slideshare.net/bonillaluis/manejo-de-pollos-1754249>
- http://es.wikipedia.org/wiki/suero_de_leche
- http://.medspain.com/ant/n8_ene00/suero.htm
- **EL ZOOTECNISTA, Ing. MARIO A OLCESE.**
<http://elzootecnista.wordpress.com/2009/06/05/instalaciones-y-equipos-para-pollos-parrilleros/>
- <http://susanavictoria.blogspot.com/2007/12/la-verdad-del-pollipavo.html>
- <http://www.redondos.com.pe/2010/07/pollipavo-navideno-redondos/>

RESUMEN

El presente trabajo tiene como título "EFECTO DEL LACTOSUERO SUMINISTRADO EN FORMA LÍQUIDA EN DOSIS ALTAS (30%, 40% y 50%) EN LA CRIANZA DE POLLOS BROILERS ETAPA DE POLLIPAVO (39 a 70 DÍAS)"; así mismo con el objetivo de Evaluar el efecto del lactosuero como suplemento en alimentación de pollos pesados para carne, suministrados en forma líquida, en tres concentraciones (30%,40% y 50%) como agua de bebida en la etapa de pollipavo (39 a 70 días); en la Región San Martín; se realizó en el distrito de la Banda de Shilcayo, terreno del Centro de Producción Agropecuaria "Miraflores", de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, ubicado en el sector "Ahuashiyacu"; la zona presenta una precipitación media anual de 1200 mm/año. Temperatura media de 26°C, máxima de 32°C y mínima de 22°C; así mismo una Humedad Relativa de 70%. Se utilizó, el Diseño Completamente al Azar (DCA), con 4 tratamientos y 2 repeticiones. Los resultados demostraron que generó mayor beneficio económico el tratamiento T₁ (18% P.T y 30% de Lactosuero administrado en forma líquida) mostrándonos una utilidad neta de S/. 1942.60 y una rentabilidad neta del 108.95 % a comparación con los otros tratamientos T₃ (18% P.T y 50% de Lactosuero administrado en forma líquida), T₂ (18% P.T y 40% de Lactosuero) y T₀ (18% P.T sin Lactosuero) con una utilidad neta de S/. 1710.32, S/ 1656.63 y S/. 1572,56 y una rentabilidad neta del 100,40%, 92,40% y 86.08%. Observando estos valores, podemos afirmar que el uso de lactosuero como suplemento alimenticio para la crianza de pollos Broiler, para la obtención de Pollipavos ofrece beneficio económico positivo. Permitiendo principalmente mejorar la palatabilidad del alimento, para lograr mayores niveles de conversión alimenticia y eficiencia en la utilización de alimentos.

ANEXOS

ANEXO 1

CAPITAL DE INVERSION EN 800 POLLOS DE CARNE

INVERSIÓN			MONTO S/
a) GALPÓN			S/. 7,500
Construcción de un Galpón avícola (10m x 15m = 150 m ²), Techo de calamina a dos aguas. Estructura del armazón con tijerales. Horcones de quinilla. Pared de ladrillo de 60cm. de alto y el resto (1.40m) con malla metálica para gallinero. Piso de tierra, nivelado y en alto relieve.			
b) EQUIPOS			S/. 2,148
	P Unit.	P. Total	
➤ 10 bebederos BB tipo cono	S/. 9,00	S/. 90,00	
➤ 35 comederos tipo tolva	S/. 20,00	S/. 700,00	
	S/. 6,00	S/. 60,00	
➤ 10 comederos tipo plato	S/. 55,00	S/. 110,00	
➤ 02 bebederos lineales de metal de 2,4m	S/. 50,00	S/. 50,00	
	S/. 12,00	S/. 72,00	
	S/. 3,00/m	S/. 90,00	
➤ 01 cilindro plástico de 100 cc	S/. 120,00	S/. 120,00	
	S/. 80,00	S/. 480,00	
➤ 06 lamparines tipo farol	S/. 40,00	S/. 40,00	
➤ 30 mt. de manta de polipropileno	S/. 65,00	S/. 130,00	
		S/. 206,00	
➤ 01 lámpara Petromax			
➤ 06 campanas criadoras de hojalata			
➤ 01 balanza tipo reloj			
➤ 02 rollos de malla de gallinero de ¾			
➤ Otros (10%)			
TOTAL DE CAPITAL DE INVERSION			S/. 9,648.00

ANEXO 2

CÁLCULO DE DEPRECIACION DE INSTALACIONES Y EQUIPOS

	Capital de Inversión	Vida Útil/ años	Campañas/ años N°	Inversión por campaña S/.	Interés/ campaña (15% año)	Total
Galpón	7500	10	6	125	3.13	128.13
Comederos	760	5	6	25	0.63	25.63
Bebederos	200	2	6	17	0.43	17.43
Campanas	480	2	6	40	1.0	41.00
Otros	708	2	6	59	1.48	60.48
Total						272.67

Depreciación en etapa de acabado: 272.67/3= S/.90.89

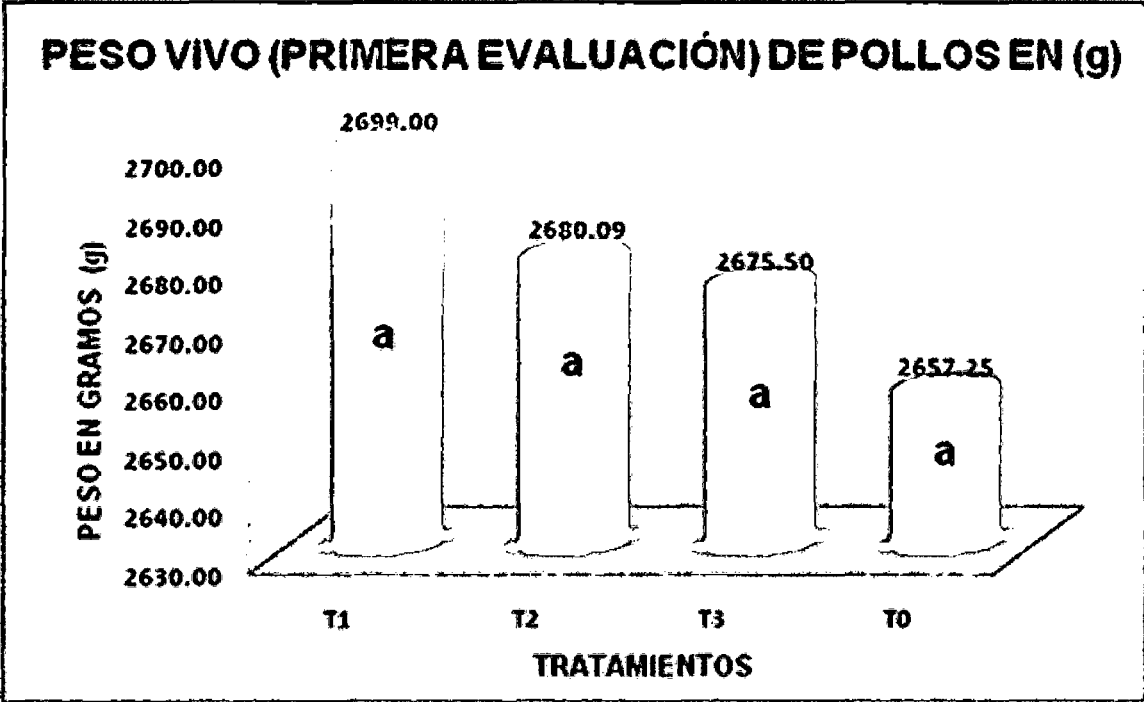
ANEXO 3: Peso vivo (Primera semana) de los pollos

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	p-valor
Tratamiento	3	1764.35	588.12	2.52	0.1962
Error	4	931.80	232.95		
Total	7	2696.15			

R² = 65%

C.V = 0.57 %

ANEXO 4: Prueba de Duncan para Peso vivo (Primera semana) de los pollos



ANEXO 5: Peso vivo (Segunda semana) de los pollos

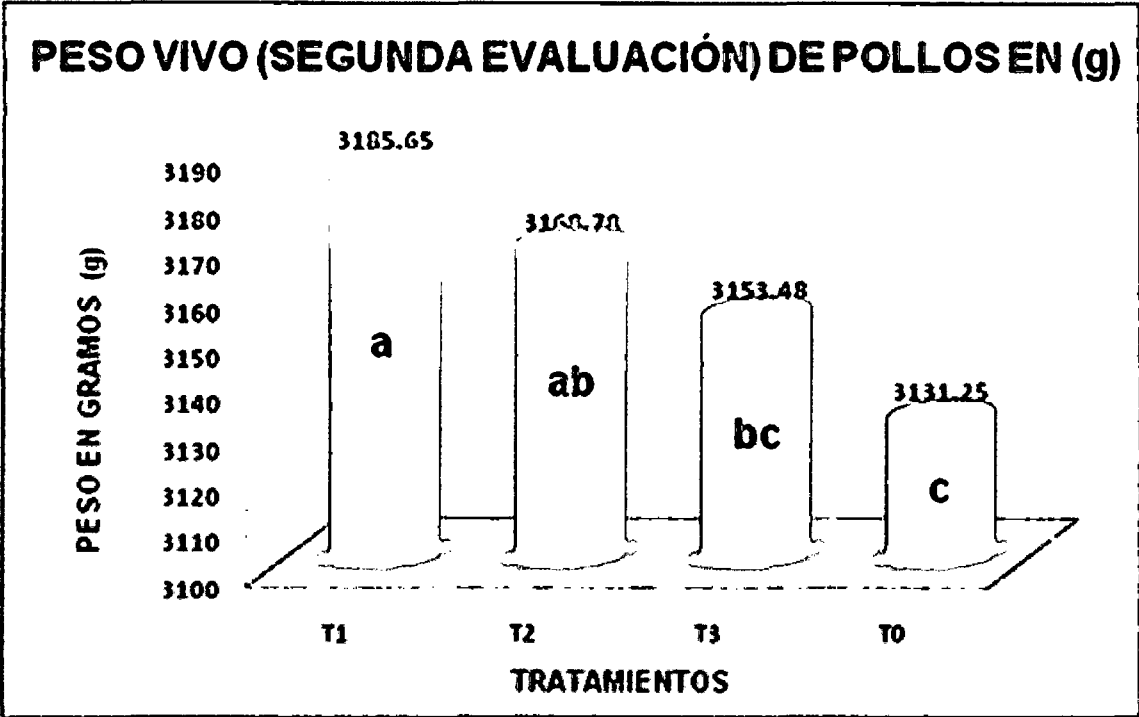
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	p-valor
Tratamiento	3	3207.76	1069.25	8.72	0.0315
Error	4	490.31	122.58		
Total	7	3698.07			

R² = 87%

C.V = 0.35 %

*** Significativo**

ANEXO 6: Prueba de Duncan para Peso vivo (Segunda semana) de los pollos



ANEXO 7: Peso vivo (Tercera semana) de los pollos

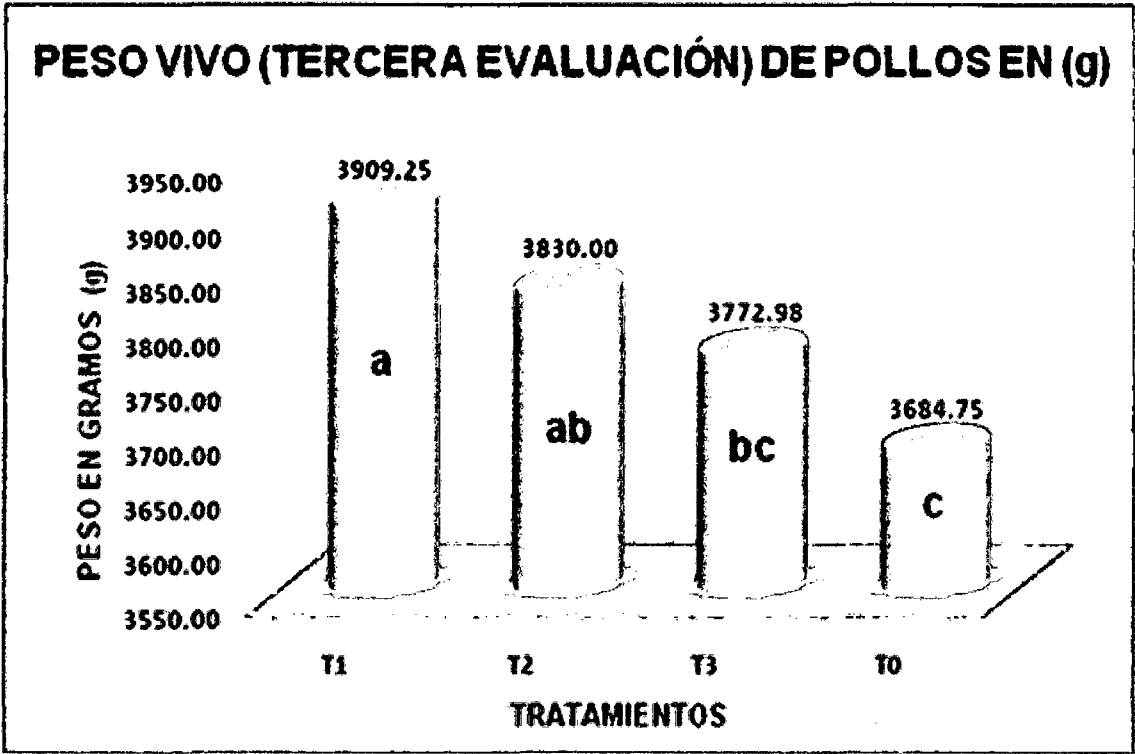
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	p-valor
Tratamiento	3	53692.38	17897.46	17.03	0.0096
Error	4	4203.95	1050.99		
Total	7	57896.33			

R² = 93%

C.V = 0.85 %

**** Altamente significativo**

ANEXO 8: Prueba de Duncan para Peso vivo (Tercera semana) de los pollos



ANEXO 9: Formulación del alimento balanceado para el tratamientos

TRATAMIENTOS	Tratamiento T0		Tratamiento 1 T1		Tratamiento 2 T2		Tratamiento 3 T3		Cantidad Total	Costo x Insumo S/.
INSUMOS	Cantidad	Costo Total	Cantidad	Costo Total	Cantidad	Costo Total	Cantidad	Costo Total		
MAIZ	384,84	384,84	347,22	347,22	347,2	347,22	347,2	347,22	1426,50	1,00
HARINA DE PESCADO	12,00	33,60	0,00		0,0		0,0	0,00	12,00	2,80
TORTA DE SOYA	127,19	228,94	178,31	320,95	178,3	320,95	178,3	320,95	662,11	1,80
POLVILLO DE ARROZ	60,00		60,00	30,00	60,0	30,00	60,0	30,00	240,00	0,50
SAL COMUN	3,00	1,5	3,00	1,50	3,0	1,50	3,0	1,50	12,00	0,50
PREMIX	3,00	49,80	1,50	24,90	1,5	24,90	1,5	24,90	7,50	16,60
CARBONATO DE CALCIO	7,20	1,44	7,20	1,44	7,2	1,44	7,2	1,44	28,80	0,20
CLORURO DE COLINA	1,20	10,68	1,20	10,68	1,2	10,68	1,2	10,68	4,80	8,90
METIONINA	0,30	6,6	0,30	6,60	0,3	6,60	0,3	6,60	1,20	22,00
ANTICOCCIDIOSTATO	0,60	10,80	0,60	10,80	0,6	10,80	0,6	10,80	2,40	18,00
BICARBONATO DE Na	0,60	2,28	0,60	2,28	0,6	2,28	0,6	2,28	2,40	3,80
FURAZOLIDONA	0,07	5,21	0,07	5,21	0,1	5,21	0,1	5,21	0,29	72,30
TOTAL ALIMENTO PREPARADO	600,00		600,00		600,00		600,00			
TOTAL ALIMENTO CONSUMIDO	560,00		503,12		520,00		437,25			
COSTO POR TRATAMIENTO		735,68		761,58		761,58		761,58		
COSTO /Kg.		1,23		1,27		1,27		1,27		
COSTO DEL ALIMENTO UTILIZADO		686,64		638,61		660,04		555,00		

ANEXO 10: Análisis económico para el tratamiento testigo (T0)

DESCRIPCION	U.M	C.U	TOTAL
I. INGRESOS TOTALES POR VENTAS			S/. 2.266,25
1.1. Carne: 98 pollos x 4,625 kg/ pollo	98	4,63	453,25
1.2. Valor de ventas: S/. 5,0 X 453,25 kg	453,25	S/. 5,00	S/. 2.266,25
II. COSTOS			
2.1. COSTOS VARIABLES			S/. 1.796,52
2.1.1. Valor de los animales:			S/. 900,00
100 pollos x S/. 9.00	100	S/. 9,00	S/. 900,00
2.1.2. Alimentación:			S/. 686,88
Anexo N° 22			S/. 686,88
2.1.3. Mano de obra:			S/. 35,48
1 galponero/ 2000 aves / 30 días			S/. 550,00
1 galponero/ 100 aves			S/. 27,50
2.1.4. Vacunación:			S/. 10,00
vacunador 4/ ttos			S/. 40,00
costo en el (T0)			S/. 10,00
2.1.5. Medicinas, Vitaminas y otros:			S/. 17,33
Newcastle + lazota / 3 ttos			S/. 20,00
Complejo "B" / 3 ttos			S/. 32,00
costo en el (T0)			S/. 17,33
2.1.6. Desinfectantes:			S/. 13,00
2.1.7. Combustibles:			S/. 24,67
2.1.8. Fletes:			S/. 18,00
2.1.9. Imprevistos (3%)			S/. 51,16
2.1.10. Perdida Por Mortandad			S/. 40,00
2.2. COSTOS FIJOS:			S/. 30,30
2.2.1. Depreciación de equipos e instalación:			S/. 30,30
Galpón / 4 ttos			S/. 14,24
Comederos / 4 ttos			S/. 2,85
Bebederos / 4 ttos			S/. 1,94
Lámparas, Mallas y Mantas / 4 ttos			S/. 4,56
Otros / 3 ttos			S/. 6,72
Costo en el (T0)			S/. 30,30

ANEXO 10: Análisis económico para el tratamiento testigo (T0)

2.3. COSTO TOTAL DE PRODUCCION:			S/. 1.703,56
2.3.1. Costos Variables: 2.3.2. Costos fijos: 2.3.3. Costo / (kg) de (pv) producido:			S/. 1.686,52 S/. 17,04 S/. 3,74
III. UTILIDAD:			
3.1. UTILIDAD BRUTA:			S/. 589,40
U.B = ingreso total - costo variable U.B = 2275,92 - 1686,52 U.B = 589,40			
3.2. UTILIDAD NETA:			S/. 572,36
U.N = ingreso total - costo total U.N = 2275,92 - 1703,56 U.N = 572,36			
IV. RENTABILIDAD:			
4.1. RENTABILIDA BRUTA:			34,95
$R.B = (U.B) / (C.V) * 100$ $R.B = 589,40 / 1686,52$ $R.B = 34,95\%$			
4.2. RENTABILIDAD NETA:			33,60
$R.N = (U.N) / (C.T) * 100$ $R.N = 572,36 / 1703,56$ $R.N = 33,60\%$			

ANEXO 11: Análisis económico para el tratamiento testigo (T1)

DESCRIPCION	U.M	C.U	TOTAL
I. INGRESOS TOTALES POR VENTAS			S/. 2.483,69
1.1. Carne: 97 pollos x 5,121 kg/ pollo	97	5,12	496,74
1.2. Valor de ventas: S/. 5,0 X 425.75 kg	496,74	S/. 5,00	S/. 2.483,69
II. COSTOS			
2.1. COSTOS VARIABLES			S/. 1.752,64
2.1.1. Valor de los animales:			S/. 900,00
100 pollos x S/. 9.00	100	S/. 9,00	S/. 900,00
2.1.2. Alimentación:			S/. 638,61
Anexo N° 22			S/. 638,61
2.1.3. Mano de obra:			S/. 35,48
1 galponero/ 2000 aves / 30 días			S/. 550,00
1 galponero/ 100 aves			S/. 27,50
2.1.4. Vacunación:			S/. 10,00
vacunador 4/ ttos			S/. 40,00
costo en el (T1)			S/. 10,00
2.1.5. Medicinas, Vitaminas y otros:			S/. 13,00
Newcastle + lazota / 4 ttos			S/. 20,00
Complejo "B" / 4 ttos			S/. 32,00
costo en el (T1)			S/. 13,00
2.1.6. Desinfectantes:			S/. 9,75
2.1.7. Combustibles:			S/. 18,50
2.1.8. Fletes:			S/. 18,00
2.1.9. Imprevistos (3%)			S/. 49,30
2.1.10. Perdida Por Mortandad			S/. 60,00
2.2. COSTOS FIJOS:			S/. 30,30
2.2.1. Depreciación de equipos e instalación:			S/. 30,30
Galpón / 4 ttos			S/. 14,24
Comederos / 4 ttos			S/. 2,85
Bebederos / 4 ttos			S/. 1,94
Lamparas, Mallas y Mantas / 4 ttos			S/. 4,56
Otros / 4 ttos			S/. 6,72
Costo en el (T1)			S/. 30,30

ANEXO 11: Análisis económico para el tratamiento testigo (T1)

2.3. COSTO TOTAL DE PRODUCCION:			S/. 1.782,94
2.3.1. Costos Variables:			S/. 1.752,64
2.3.2. Costos fijos:			S/. 30,30
2.3.3. Costo / (kg) de (pv) producido:			S/. 3,59
III. UTILIDAD:			
3.1. UTILIDAD BRUTA:			S/. 731,05
U.B = ingreso total - costo variable U.B = 2483,69 - 1752,64 U.B = 731,05			
3.2. UTILIDAD NETA:			S/. 700,75
U.N = ingreso total - costo total U.N = 2483,69 - 1782,94 U.N = 700,75			
IV. RENTABILIDAD:			
4.1. RENTABILIDA BRUTA:			41,71
R.B = (U.B) / (C.V) *100 R.B = 731,05 / 1752,64 R.B = 41,71%			
4.2. RENTABILIDAD NETA:			39,30
R.N= (U.N) / (C.T) *100 R.N= 700,75/1782,94 R.N= 39,30%			

ANEXO 12: Análisis económico para el tratamiento testigo (T2)

DESCRIPCION	U.M	C.U	TOTAL
			S/.
I. INGRESOS TOTALES POR VENTAS			2.299,63
1.1. Carne: 97 pollos x 4.7415 kg/ pollo	97	4,74	459,93
			S/.
1.2. Valor de ventas: S/. 5.00 X 450.98 kg	459,93	S/. 5,00	2.299,63
II. COSTOS			
			S/.
2.1. COSTOS VARIABLES			1.775,77
2.1.1. Valor de los animales:			S/. 900,00
100 pollos x S/. 6.00	100	S/. 9,00	S/. 900,00
2.1.2. Alimentación:			S/. 661,04
Anexo N° 22			S/. 661,04
2.1.3. Mano de obra:			S/. 35,48
1 galponero/ 2000 aves / 30 días			S/. 550,00
1 galponero/ 100 aves			S/. 27,50
2.1.4. Vacunación:			S/. 10,00
vacunador 4/ ttos			S/. 40,00
costo en el (T2)			S/. 10,00
2.1.5. Medicinas, Vitaminas y otros:			S/. 13,00
Newcastle + lazota / ttos			S/. 20,00
Complejo "B" / 4 ttos			S/. 32,00
costo en el (T2)			S/. 13,00
2.1.6. Desinfectantes:			S/. 9,75
2.1.7. Combustibles:			S/. 18,50
2.1.8. Fletes:			S/. 18,00
2.1.9. Imprevistos (3%)			S/. 50,00
2.1.10. Perdida Por Mortandad			S/. 60,00
2.2. COSTOS FIJOS:			S/. 17,04
2.2.1. Depreciación de equipos e instalación:			S/. 17,04
Galpón / 4 ttos			S/. 8,01
Comederos / 4 ttos			S/. 1,60
Bebedores / 4 ttos			S/. 1,09
Lámparas, Mallas y Mantas / 4 ttos			S/. 2,56
Otros / 4 ttos			S/. 3,78
Costo en el (T2)			S/. 17,04

ANEXO 12: Análisis económico para el tratamiento testigo (T2)

2.3. COSTO TOTAL DE PRODUCCION:			S/. 1.792,81
2.3.1. Costos Variables:			S/. 1.775,77
2.3.2. Costos fijos:			S/. 17,04
2.3.3. Costo / (kg) de (pv) producido:			S/. 3,90
III. UTILIDAD:			
3.1. UTILIDAD BRUTA:			S/. 523,86
U.B = ingreso total - costo variable U.B = 2299,63 - 1775,77 U.B = 523,86			
3.2. UTILIDAD NETA:			S/. 506,82
U.N = ingreso total - costo total U.N = 2299,63 - 1792,81 U.N = 506,82			
IV. RENTABILIDAD:			
4.1. RENTABILIDA BRUTA:			29,50
R.B = (U.B) / (C.V) *100 R.B = 523,86 / 1775,77 R.B = 29,50%			
4.2. RENTABILIDAD NETA:			28,27
R.N= (U.N) / (C.T) *100 R.N= 506,82 / 1792,81 R.N= 28,27%			

ANEXO 13: Análisis económico para el tratamiento testigo (T3)

DESCRIPCION	U.M	C.U	TOTAL
I. INGRESOS TOTALES POR VENTAS			S/. 2.275,92
1.1. Carne: 96 pollos x 4.7415 kg/ pollo	96	4,74	455,18
1.2. Valor de ventas: S/. 5.00 X 450.98 kg	455,18	S/. 5,00	S/. 2.275,92
II. COSTOS			
2.1. COSTOS VARIABLES			S/. 1.686,52
2.1.1. Valor de los animales:			S/. 900,00
100 pollos x S/. 7.00	100	S/. 9,00	S/. 900,00
2.1.2. Alimentación:			S/. 555,00
Anexo N° 22			S/. 555,00
2.1.3. Mano de obra:			S/. 35,48
1 galponero/ 2000 aves / 30 días			S/. 550,00
1 galponero/ 100 aves			S/. 27,50
2.1.4. Vacunación:			S/. 10,00
vacunador 4/ ttos			S/. 40,00
costo en el (T2)			S/. 10,00
2.1.5. Medicinas, Vitaminas y otros:			S/. 13,00
Newcastle + lazota / ttos			S/. 20,00
Complejo "B" / 4 ttos			S/. 32,00
costo en el (T2)			S/. 13,00
2.1.6. Desinfectantes:			S/. 9,75
2.1.7. Combustibles:			S/. 18,50
2.1.8. Fletes:			S/. 18,00
2.1.9. Imprevistos (3%)			S/. 46,79
2.1.10. Perdida Por Mortandad			S/. 80,00
2.2. COSTOS FIJOS:			S/. 17,04
2.2.1. Depreciación de equipos e instalación:			S/. 17,04
Galpón / 4 ttos			S/. 8,01
Comederos / 4 ttos			S/. 1,60
Bebederos / 4 ttos			S/. 1,09
Lámparas, Mallas y Mantas / 4 ttos			S/. 2,56
Otros / 4 ttos			S/. 3,78
Costo en el (T3)			S/. 17,04

ANEXO 13: Análisis económico para el tratamiento testigo (T3)

2.3. COSTO TOTAL DE PRODUCCION:			S/. 1.703,56
2.3.1. Costos Variables:			S/. 1.686,52
2.3.2. Costos fijos:			S/. 17,04
2.3.3. Costo / (kg) de (pv) producido:			S/. 3,74
III. UTILIDAD:			
3.1. UTILIDAD BRUTA:			S/. 589,40
U.B = ingreso total - costo variable U.B = 2275,92 - 1686,52 U.B = 589,40			
3.2. UTILIDAD NETA:			S/. 572,36
U.N = ingreso total - costo total U.N = 2275,92 - 1703,56 U.N = 572,36			
IV. RENTABILIDAD:			
4.1. RENTABILIDA BRUTA:			34,95
R.B = (U.B) / (C.V) *100 R.B =589,40 / 1686,52 R.B = 34,95%			
4.2. RENTABILIDAD NETA:			33,60
R.N= (U.N) / (C.T) *100 R.N= 572,361710,32 / 1703,56 R.N= 33,60%			

ANEXO 14: Peso inicial de los pollos, expresados en gramos por cada tratamiento:

Nº POLLOS	TRATAMIENTOS											
	T0			T1			T2			T3		
	T0A	T0B	XT0	T1A	T1B	XT1	T2A	T2B	XT2	T3A	T3B	XT3
1	2000	1990	1995	2000	2000	2000	1990	1900	1945	1990	2000	1995
2	2100	2090	2095	2100	2000	2050	2000	2000	2000	2000	2000	2000
3	1990	2100	2045	1990	2000	1995	1990	1990	1990	2000	2000	2000
4	2000	2100	2050	2000	1990	1995	2100	2000	2050	2100	2100	2100
5	2000	2000	2000	2000	2100	2050	2000	2100	2050	1990	2100	2045
6	2100	1990	2045	2000	2100	2050	2000	2000	2000	1990	2100	2045
7	2100	2000	2050	2100	2000	2050	2100	2000	2050	2090	1999	2044,5
8	2000	2100	2050	2000	2100	2050	2100	2000	2050	1999	1990	1994,5
9	2100	2100	2100	2100	2000	2050	2000	2100	2050	2100	2000	2050
10	2000	2100	2050	2100	2100	2100	2000	2000	2000	2100	1990	2045
11	1990	2000	1995	1990	2100	2045	1900	2000	1950	2100	2000	2050
12	1999	2000	1999,5	2000	2000	2000	2000	2100	2050	2040	2050	2045
13	2000	1890	1945	2050	2100	2075	2000	2100	2050	1990	1990	1990
14	1989	2000	1994,5	2100	2000	2050	2100	2100	2100	1990	1990	1990
15	2040	2000	2020	1990	1900	1945	2100	2000	2050	2090	2000	2045
16	2050	1990	2020	2000	1950	1975	2000	2000	2000	1990	2000	1995
17	2000	1999	1999,5	2050	2100	2075	2100	2000	2050	1990	1989	1989,5
18	2090	2050	2070	2000	2050	2025	2000	2100	2050	1999	2000	1999,5
19	2100	1990	2045	2100	2000	2050	2000	2050	2025	2100	2100	2100
20	2000	2100	2050	2000	2000	2000	2100	2100	2100	2000	2100	2050
S. TOTAL	40648	40589	40618,5	40670	40590	40630	40580	40640	40610	40648	40498	40573
X. REPET	2032,4	2029,45	2030,925	2033,5	2029,5	2031,5	2029	2032	2030,5	2032,4	2024,9	2028,65
X. TTOS	2030,93			2031,50			2030,50			2028,65		
X. TOTAL	2030,39375											

ANEXO 15: Primera evaluación de peso de los pollos en g

Nº POLLOS	TRATAMIENTOS											
	T0			T1			T2			T3		
	T0A	T0B	XT0	T1A	T1B	XT1	T2A	T2B	XT2	T3A	T3B	XT3
1	2700	2600	2650	2760	2700	2730	2700	2700	2700	2680	2700	2690
2	2650	2650	2650	2750	2700	2725	2650	2670	2660	2600	2760	2680
3	2650	2700	2675	2720	2680	2700	2680	2670	2675	2600	2600	2600
4	2700	2700	2700	2700	2680	2690	2690	2670	2680	2670	2700	2685
5	2650	2600	2625	2700	2700	2700	2670	2670	2670	2650	2600	2625
6	2650	2650	2650	2700	2600	2650	2650	2670	2660	2670	2760	2715
7	2700	2670	2685	2700	2650	2675	2670	2700	2685	2675	2600	2637,5
8	2650	2700	2675	2700	2670	2685	2680	2700	2690	2700	2700	2700
9	2600	2600	2600	2720	2700	2710	2675	2700	2687,5	2700	2700	2700
10	2670	2600	2635	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2680	2700	2690
11	2600	2600	2600	2700	2670	2685	2670	2700	2685	2670	2670	2670
12	2700	2700	2700	2720	2700	2710	2690	2680	2680	2650	2680	2665
13	2650	2680	2665	2730	2700	2715	2650	2680	2665	2670	2700	2685
14	2680	2700	2690	2760	2680	2720	2680	2680	2680	2680	2680	2680
15	2670	2650	2660	2750	2680	2715	2690	2700	2695	2675	2680	2677,5
16	2650	2600	2625	2720	2680	2700	2670	2700	2685	2700	2700	2700
17	2700	2650	2675	2700	2700	2700	2650	2680	2665	2670	2680	2675
18	2670	2600	2635	2700	2700	2700	2670	2680	2675	2690	2700	2695
19	2700	2700	2700	2680	2680	2680	2680	2700	2690	2680	2700	2690
20	2650	2650	2650	2700	2680	2690	2675	2680	2677,5	2600	2700	2650
S. TOTAL	53290	53000	53145	54310	53650	53980	50800	53730	53605	53310	53710	53510
X. REPET	2664,5	2650,0	2657,25	2715,5	2682,5	2699	2673,68421	2686,5	2680,25	2665,5	2685,5	2675,5
X. TTOS	2657,25			2699,00			2680,09			2675,50		
X. TOTAL	2677,960526											

ANEXO 16: Segunda evaluación de peso de los pollos en g

Nº POLLOS	TRATAMIENTOS											
	T0			T1			T2			T3		
	T0A	T0B	XT0	T1A	T1B	XT1	T2A	T2B	XT2	T3A	T3B	XT3
1	3100	3150	3125	3200	3200	3200	3170	3170	3170	3200	3100	3150
2	3100	3150	3125	3180	3190	3185	3170	3170	3170	3168	3100	3134
3	3150	3100	3125	3200	3200	3200	3165	3180	3172,5	3175	3170	3172,5
4	3160	3100	3130	3190	3180	3185	3170	3170	3170	3160	3150	3155
5	3100	3180	3140	3180	3180	3180	3165	3180	3172,5	3165	3100	3132,5
6	3150	3100	3125	3180	3200	3190	3170	3170	3170	3160	3160	3160
7	3180	3100	3140	3200	3200	3200	3170	3170	3170	3170	3160	3165
8	3100	3150	3125	3179	3100	3139,5	3165	3180	3172,5	3165	3170	3167,5
9	3160	3150	3155	3200	3100	3150	3156	3180	3168	3165	3170	3167,5
10	3100	3100	3100	3200	3100	3150	3175	3160	3167,5	3156	3170	3163
11	3150	3150	3150	3180	3200	3190	3170	3179	3174,5	3175	3100	3137,5
12	3170	3100	3135	3200	3200	3200	3165	3160	3162,5	3165	3170	3167,5
13	3160	3100	3130	3190	3200	3195	3170	3170	3170	3170	3170	3170
14	3100	3150	3125	3180	3190	3185	3165	3160	3162,5	3165	3100	3132,5
15	3150	3100	3125	3180	3199	3189,5	3170	3170	3170	3170	3170	3170
16	3180	3150	3165	3200	3200	3200	3170	3180	3175	3170	3100	3135
17	3100	3100	3100	3200	3200	3200	3165	3170	3167,5	3165	3100	3132,5
18	3160	3100	3130	3179	3199	3189	3165	3170	3167,5	3160	3170	3165
19	3100	3150	3125	3200	3190	3195	3156	3170	3163	3165	3100	3132,5
20	3150	3150	3150	3190	3190	3190	3160	3160	3160	3160	3160	3160
S. TOTAL	62720	62530	62625	63808	63618	63713	63332	63419	63375,5	63349	62790	63069,5
X. REPET	3136,0	3126,5	3131,25	3190,4	3180,9	3185,65	3166,6	3170,95	3168,775	3167,5	3139,5	3153,475
X. TTOS	3131,25			3185,65			3168,78			3153,48		
X. TOTAL	3159,7875											

ANEXO 17: Tercera evaluación de peso de los pollos en g

Nº POLLOS	TRATAMIENTOS											
	T0			T1			T2			T3		
	T0A	T0B	XT0	T1A	T1B	XT1	T2A	T2B	XT2	T3A	T3B	XT3
1	3750	3670	3710	3800	3750	3775	3700	3800	3750	3800	3800	3800
2	3700	3700	3700	3800	3800	3800	4100	3700	3900	3700	3700	3700
3	3680	3680	3680	4000	3800	3900	3750	3900	3825	3750	3900	3825
4	3700	3700	3700	3800	4100	3950	3700	3950	3825	3670	4100	3885
5	3800	3700	3750	3850	4000	3925	3770	3800	3785	3700	4000	3850
6	3700	3600	3650	4050	4050	4050	3700	3800	3750	3750	3900	3825
7	3750	3600	3675	3800	3800	3800	3800	3850	3825	3750	3890	3820
8	3670	3700	3685	4050	3870	3960	3800	3700	3750	3670	3800	3735
9	3700	3650	3675	3700	3900	3800	3850	3780	3815	3700	3990	3845
10	3800	3700	3750	4050	3750	3900	3870	3900	3885	3800	3800	3800
11	3670	3670	3670	3800	4100	3950	3950	3780	3865	3760	3760	3760
12	3750	3600	3675	4050	4050	4050	3800	3700	3750	3780	3670	3725
13	3680	3600	3640	3800	4000	3900	3850	3950	3900	3700	3670	3685
14	3700	3600	3650	4000	3700	3850	3800	3900	3850	3800	3789	3794,5
15	3800	3650	3725	3750	3800	3775	3800	3780	3790	3700	3600	3650
16	3700	3600	3650	3850	3900	3875	3850	3780	3815	3750	3700	3725
17	3750	3600	3675	4050	3900	3975	3920	3780	3850	3670	3750	3710
18	3670	3600	3635	3850	3800	3825	3800	4000	3900	3700	3750	3725
19	3700	3600	3650	4050	4050	4050	3900	3880	3890	4100	3750	3925
20	3750	3750	3750	4050	4100	4075	3860	3900	3880	3650	3700	3675
S. TOTAL	74420	72970	73695	78150	78220	78185	76570	76630	76600	74900	76019	75459,5
X. REPET	3721,0	3648,5	3684,75	3907,5	3911,0	3909,25	3828,5	3831,5	3830	3745,0	3801,0	3772,975
X. TTOS	3684,75			3909,25			3830,00			3772,98		
X. TOTAL	3799,24375											

ANEXO 17: Peso final de los pollos en g

Nº POLLOS	TRATAMIENTOS											
	T0			T1			T2			T3		
	T0A	T0B	XT0	T1A	T1B	XT1	T2A	T2B	XT2	T3A	T3B	XT3
1	4650	4600	4625	5350	4800	5075	4900	4800	4850	5100	5000	5050
2	4500	4500	4500	4900	5200	5050	4800	4500	4650	4760	4780	4770
3	4700	4500	4600	5200	5000	5100	4850	4700	4775	4650	4600	4625
4	4670	4600	4635	5320	4900	5110	4500	4700	4600	4700	4800	4750
5	4750	4500	4625	5500	4900	5200	4550	4780	4665	4650	4800	4725
6	4500	4600	4550	5340	5100	5220	4750	4670	4710	4700	4800	4750
7	4560	4700	4630	4950	4900	4925	4650	4800	4725	4750	4900	4825
8	4650	4600	4625	4950	4900	4925	4500	4770	4635	4750	4780	4765
9	4700	4500	4600	4900	5200	5050	4700	4900	4800	4500	4700	4600
10	4650	4700	4675	5320	5100	5210	4670	4700	4685	4560	4750	4655
11	4700	4560	4630	5350	5200	5275	4750	4800	4775	4650	4700	4675
12	4750	4650	4700	5400	4900	5150	4500	4900	4700	4900	4700	4800
13	4650	4700	4675	5320	5200	5260	4700	4900	4800	4800	4700	4750
14	4500	4600	4550	5500	5200	5350	4670	4900	4785	4700	4700	4700
15	4700	4600	4650	5340	5100	5220	4750	4890	4820	4750	4700	4725
16	4670	4700	4685	4950	5100	5025	4600	4800	4700	4700	4600	4650
17	4750	4700	4725	4950	4900	4925	4560	4900	4730	4650	4780	4715
18	4500	4500	4500	4900	5100	5000	4650	4900	4775	4700	4700	4700
19	4560	4600	4580	5300	5100	5200	4900	4800	4850	4750	4800	4775
20	4780	4700	4740	5200	5100	5150	4800	4800	4800	4750	4780	4765
S. TOTAL	92890	92110	92500	103940	100900	102420	93750	95910	94830	94470	95070	94770
X. REPET	4644,5	4605,5	4625	5197	5045	5121	4687,5	4795,5	4741,5	4723,5	4753,5	4738,5
X. TTOS	4625,00			5121,00			4741,50			4738,50		
X. TOTAL	4806,5											

ANEXO 18: Ganancia de peso de los pollos en g

Nº POLLOS	TRATAMIENTOS											
	T0			T1			T2			T3		
	T0A	T0B	XT0	T1A	T1B	XT1	T2A	T2B	XT2	T3A	T3B	XT3
1	2650	2610	2630	3350	2800	3075	2910	2900	2905	3110	3000	3055
2	2400	2410	2405	2800	3200	3000	2800	2500	2650	2760	2780	2770
3	2710	2400	2555	3210	3000	3105	2860	2710	2785	2650	2600	2625
4	2670	2500	2585	3320	2910	3115	2400	2700	2550	2600	2700	2650
5	2750	2500	2625	3500	2800	3150	2550	2680	2615	2660	2700	2680
6	2400	2610	2505	3340	3000	3170	2750	2670	2710	2710	2700	2705
7	2460	2700	2580	2850	2900	2875	2550	2800	2675	2660	2901	2780,5
8	2650	2500	2575	2950	2800	2875	2400	2770	2585	2751	2790	2770,5
9	2600	2400	2500	2800	3200	3000	2700	2800	2750	2400	2700	2550
10	2650	2600	2625	3220	3000	3110	2670	2700	2685	2460	2760	2610
11	2710	2560	2635	3360	3100	3230	2850	2800	2825	2550	2700	2625
12	2751	2650	2700,5	3400	2900	3150	2500	2800	2650	2860	2650	2755
13	2650	2810	2730	3270	3100	3185	2700	2800	2750	2810	2710	2760
14	2511	2600	2555,5	3400	3200	3300	2570	2800	2685	2710	2710	2710
15	2660	2600	2630	3350	3200	3275	2650	2890	2770	2660	2700	2680
16	2620	2710	2665	2950	3150	3050	2600	2800	2700	2710	2600	2655
17	2750	2701	2725,5	2900	2800	2850	2460	2900	2680	2660	2791	2725,5
18	2410	2450	2430	2900	3050	2975	2650	2800	2725	2701	2700	2700,5
19	2460	2610	2535	3200	3100	3150	2900	2750	2825	2650	2700	2675
20	2780	2600	2690	3200	3100	3150	2700	2700	2700	2750	2680	2715
S. TOTAL	52242	51521	51881,5	63270	60310	61790	53170	55270	54220	53822	54572	54197
X. REPET	2612,1	2576,05	2594,075	3163,5	3015,5	3089,5	2658,5	2763,5	2711	2691,1	2728,6	2709,85
X. TTOS	2594,075			3089,500			2711,000			2709,850		
X. TOTAL	2776,11											

ANEXO 19: Consumo de alimento de los pollos en g

Alimento	TRATAMIENTOS											
	T0			T1			T2			T3		
	T0A	T0B	XT0	T1A	T1B	XT1	T2A	T2B	XT2	T3A	T3B	XT3
1	261,90	268,90	265,40	271,43	280,95	276,19	242,86	252,38	247,62	261,90	266,67	264,29
2	271,90	261,00	266,45	271,43	280,95	276,19	242,86	252,38	247,62	261,90	266,67	264,29
3	259,40	266,70	263,05	271,43	280,95	276,19	242,86	252,38	247,62	261,90	266,67	264,29
4	268,70	270,50	269,60	271,43	280,95	276,19	242,86	252,38	247,62	261,90	266,67	264,29
5	271,60	261,00	266,30	271,43	280,95	276,19	242,86	252,38	247,62	261,90	266,67	264,29
6	260,80	268,00	264,40	271,43	280,95	276,19	242,86	252,38	247,62	261,90	266,67	264,29
7	256,90	266,80	261,85	271,43	280,95	276,19	242,86	252,38	247,62	261,90	266,67	264,29
8	265,50	271,00	268,25	271,43	280,95	276,19	242,86	252,38	247,62	261,90	266,67	264,29
9	271,80	263,50	267,65	271,43	280,95	276,19	242,86	252,38	247,62	261,90	266,67	264,29
10	267,45	265,00	266,23	271,43	280,95	276,19	242,86	252,38	247,62	261,90	266,67	264,29
11	271,50	262,20	266,85	271,43	280,95	276,19	242,86	252,38	247,62	261,90	266,67	264,29
12	269,50	272,00	270,75	271,43	280,95	276,19	242,86	252,38	247,62	261,90	266,67	264,29
13	271,90	266,00	268,95	271,43	280,95	276,19	242,86	252,38	247,62	261,90	266,67	264,29
14	264,90	271,30	268,10	271,43	280,95	276,19	242,86	252,38	247,62	261,90	266,67	264,29
15	271,50	265,60	268,55	271,43	280,95	276,19	242,86	252,38	247,62	261,90	266,67	264,29
16	270,50	266,70	268,60	271,43	280,95	276,19	242,86	252,38	247,62	261,90	266,67	264,29
17	270,70	262,70	266,70	271,43	280,95	276,19	242,86	252,38	247,62	261,90	266,67	264,29
18	251,40	264,90	258,15	271,43	280,95	276,19	242,86	252,38	247,62	261,90	266,67	264,29
19	270,50	267,80	269,15	271,43	280,95	276,19	242,86	252,38	247,62	261,90	266,67	264,29
20	262,70	264,00	263,35	271,43	280,95	276,19	242,86	252,38	247,62	261,90	266,67	264,29
21	270,80	265,10	267,95	271,43	280,95	276,19	242,86	252,38	247,62	261,90	266,67	264,29
S. TOTAL	5601,85	5590,71	5596,28	5780,20	5820,15	5800	5185,50	5215,45	5200	5425,30	5405,10	5550
X. TTOS	5596,28			5800			5200			5550		
X. TOTAL	5536,56994											

ANEXO 20: Consumo de agua de los pollos en litros

Agua	TRATAMIENTOS															
	T0				T1				T2				T3			
	T0A	T0B	XT0	Pollo	T1A	T1B	XT1	Pollo	T2A	T2B	XT2	Pollo	T3A	T3B	XT3	Pollo
1	19	19	19,00	0,38	21	21	21,00	0,42	21	22	21,50	0,43	22	23	22,50	0,45
2	20	20	20,00	0,40	22	19	20,50	0,41	22	21	21,50	0,43	23	22	22,50	0,45
3	19	20	19,50	0,39	22	22	22,00	0,44	23	22	22,50	0,45	23	23	23,00	0,46
4	21	21	21,00	0,42	22	23	22,50	0,45	23	22	22,50	0,45	24	22	23,00	0,46
5	20	20	20,00	0,40	23	23	23,00	0,46	22	22	22,00	0,44	25	22	23,50	0,47
6	20	22	21,00	0,42	23	24	23,50	0,47	23	23	23,00	0,46	26	24	25,00	0,50
7	21	22	21,50	0,43	23	24	23,50	0,47	24	24	24,00	0,48	26	27	26,50	0,53
8	22	22	22,00	0,44	24	24	24,00	0,48	24	26	25,00	0,50	27	26	26,50	0,53
9	22	23	22,50	0,45	25	25	25,00	0,50	25	25	25,00	0,50	27	28	27,50	0,55
10	22	22	22,00	0,44	25	24	24,50	0,49	25	26	25,50	0,51	28	28	28,00	0,56
11	23	24	23,50	0,47	26	25	25,50	0,51	25	27	26,00	0,52	31	30	30,50	0,61
12	24	24	24,00	0,48	26	25	25,50	0,51	26	28	27,00	0,54	30	31	30,50	0,61
13	23	24	23,50	0,47	27	25	26,00	0,52	26	26	26,00	0,52	31	32	31,50	0,63
14	25	24	24,50	0,49	28	27	27,50	0,55	27	27	27,00	0,54	28	33	30,50	0,61
15	25	25	25,00	0,50	28	29	28,50	0,57	28	28	28,00	0,56	31	33	32,00	0,64
16	26	26	26,00	0,52	30	28	29,00	0,58	28	31	29,50	0,59	29	33	31,00	0,62
17	26	25	25,50	0,51	31	32	31,50	0,63	29	30	29,50	0,59	31	33	32,00	0,64
18	27	26	26,50	0,53	30	31	30,50	0,61	32	31	31,50	0,63	32	32	32,00	0,64
19	26	27	26,50	0,53	31	32	31,50	0,63	31	31	31,00	0,62	33	31	32,00	0,64
20	27	28	27,50	0,55	32	32	32,00	0,64	29	32	30,50	0,61	34	32	33,00	0,66
21	27	27	27,00	0,54	32	32	32,00	0,64	32	32	32,00	0,64	33	33	33,00	0,66
S.																
TOTAL	485	491	488	9,76	551	547	549	10,98	545	556	550,5	11,01	594	598	596	11,92
X. TTOS	488,00				549,00				550,50				596,00			
X. TOTAL	545,875															

ANEXO 21: Conversión Alimenticia

Nº POLLOS	TRATAMIENTOS											
	T0A	T0B	XT0	T1A	T1B	XT1	T2A	T2B	XT2	T3A	T3B	XT3
1	2,11	2,14	2,13	1,73	2,08	1,90	1,78	1,80	1,79	1,74	1,80	1,77
2	2,33	2,32	2,33	2,06	1,82	1,94	1,85	2,09	1,97	1,97	1,94	1,95
3	2,07	2,33	2,20	1,80	1,94	1,87	1,81	1,92	1,87	2,05	2,08	2,06
4	2,10	2,24	2,17	1,74	2,00	1,87	2,16	1,93	2,05	2,09	2,00	2,04
5	2,04	2,24	2,14	1,65	2,08	1,87	2,03	1,95	1,99	2,04	2,00	2,02
6	2,33	2,14	2,24	1,73	1,94	1,84	1,89	1,95	1,92	2,00	2,00	2,00
7	2,28	2,07	2,17	2,03	2,01	2,02	2,03	1,86	1,95	2,04	1,86	1,95
8	2,11	2,24	2,18	1,96	2,08	2,02	2,16	1,88	2,02	1,97	1,94	1,95
9	2,15	2,33	2,24	2,06	1,82	1,94	1,92	1,86	1,89	2,26	2,00	2,13
10	2,11	2,15	2,13	1,80	1,94	1,87	1,94	1,93	1,94	2,21	1,96	2,08
11	2,07	2,18	2,13	1,72	1,88	1,80	1,82	1,86	1,84	2,13	2,00	2,06
12	2,04	2,11	2,07	1,70	2,01	1,85	2,07	1,86	1,97	1,90	2,04	1,97
13	2,11	1,99	2,05	1,77	1,88	1,82	1,92	1,86	1,89	1,93	1,99	1,96
14	2,23	2,15	2,19	1,70	1,82	1,76	2,02	1,86	1,94	2,00	1,99	2,00
15	2,11	2,15	2,13	1,73	1,82	1,77	1,96	1,80	1,88	2,04	2,00	2,02
16	2,14	2,06	2,10	1,96	1,85	1,90	1,99	1,86	1,93	2,00	2,08	2,04
17	2,04	2,07	2,05	1,99	2,08	2,04	2,11	1,80	1,95	1,18	1,94	1,56
18	2,32	2,28	2,30	1,99	1,91	1,95	1,96	1,86	1,91	2,01	2,00	2,01
19	2,28	2,14	2,21	1,81	1,88	1,84	1,79	1,90	1,84	2,05	2,00	2,02
20	2,02	2,15	2,08	1,81	1,88	1,84	1,92	1,93	1,93	1,97	2,02	1,99
S. TOTAL	42,99	43,48	43,24	36,73	38,69	37,71	39,14	37,79	38,46	39,57	39,66	39,62
X. REPET	2,15	2,17	2,16	1,84	1,93	1,89	1,96	1,89	1,92	1,98	1,98	1,98
X. TTOS	2,16			1,89			1,92			1,98		
X. TOTAL	1,99											